# 华夏股份有限公司

一家采用太赫兹（THz）6G 通信及生物/物体穿透检测技术的公司




取代 **WiFi** – 已获得小型化的太赫兹收发器专利

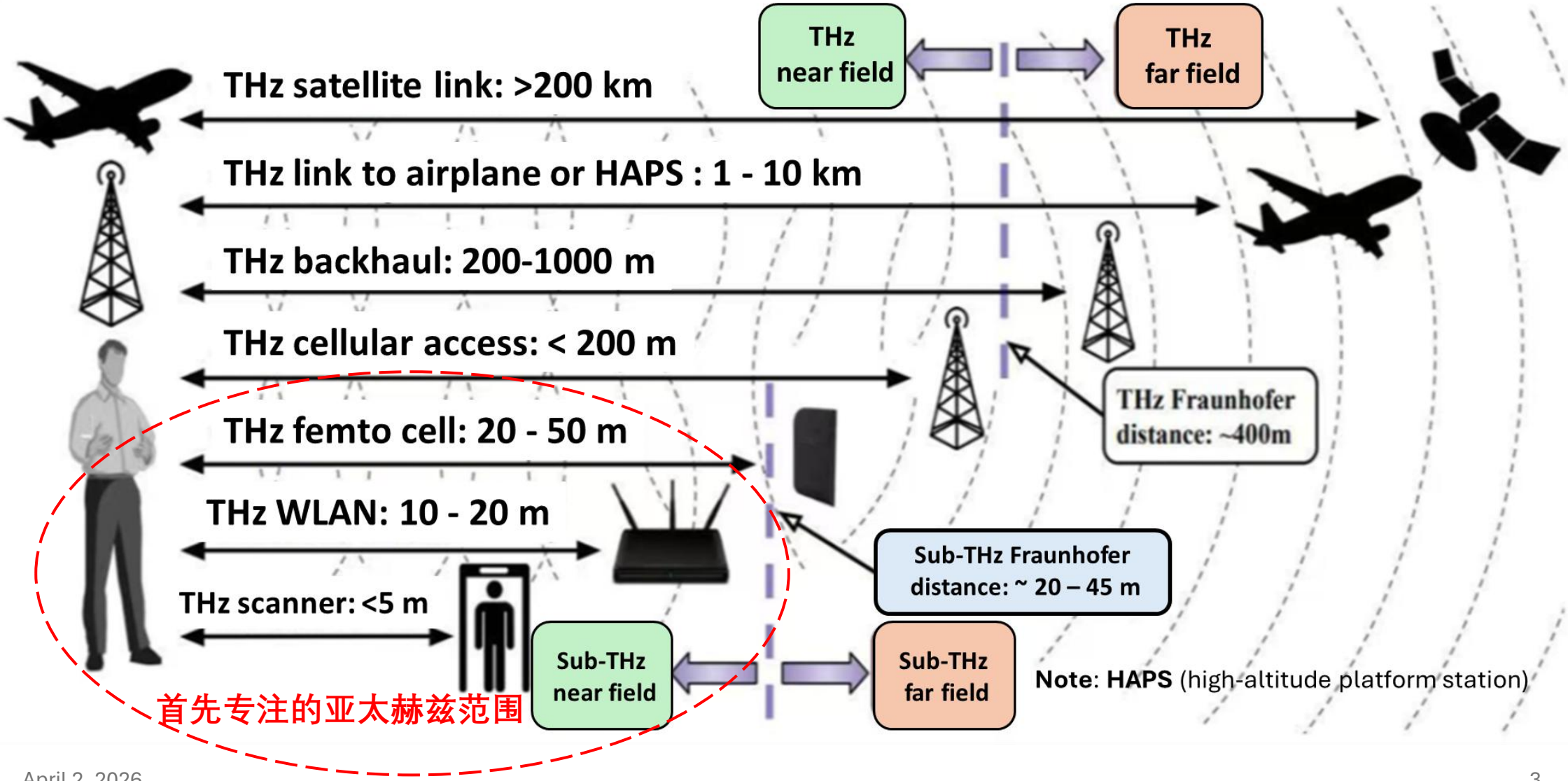
取代 **X-光 & MRI** 的功能 – 用于机场安检 和 医疗身体扫描

# 华夏股份有限公司 ： 一家太赫兹(THz) 6G 通信及生物传感检测的技术公司

1. 华夏公司专注于开发太赫兹（THz）收发芯片，该芯片将赋能下一代 6G 太赫兹无线通信及生物传感医疗应用。
2. 凭借核心团队在电信和光电子技术领域的深厚知识与丰富经验，华夏正率先开发一种新型收发器核心架构。该收发器集成了发射器和接收器（探测器），并配有基于新型超表面材料的天线数组，用于无线通信。
3. 华夏已在美国和中国提交了多项IP专利申请。截至目前，公司已经获得 6 项关键美国发明专利，这些专利涉及太赫兹收发技术及其相关应用，包括基于差频生成（DFG）、共振隧穿二极管、耿氏二极管或肖特基二极管的核心架构等。
4. 太赫兹收发芯片是实现太赫兹无线通信和 6G 电信最关键的组件，具备远超蓝牙芯片和 WiFi 能力的超高速双向无线通信性能。
5. 华夏已为 6G 太赫兹无线通信奠定坚实基础，并将赋能并拓展至其客户的系统应用领域，包括：无线通信、生物传感、安检安防、医学成像及疾病早期检测等应用场景。

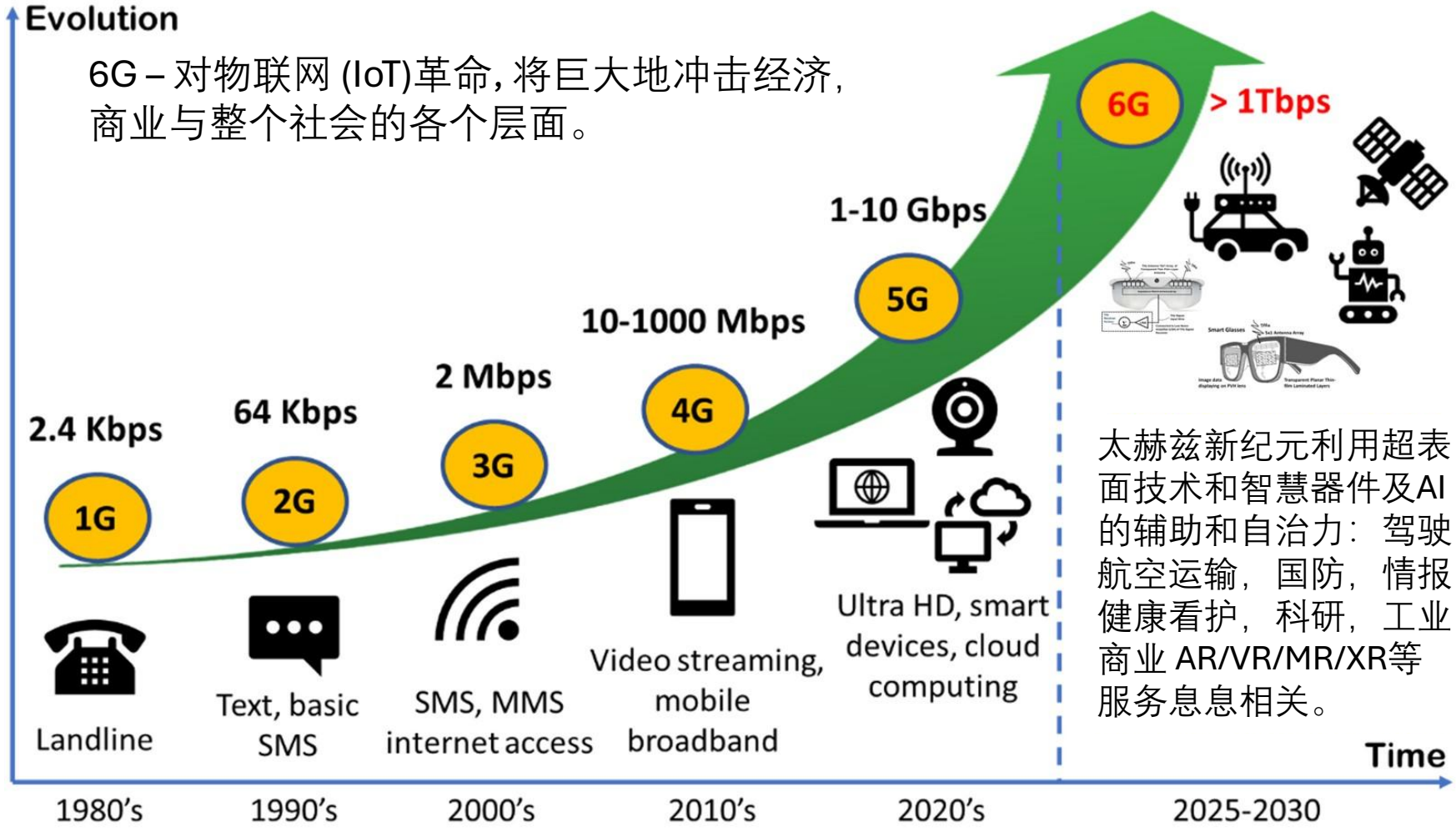
# 6G 远程通信的冲击

- 近场和远场6G级次THz前瞻性用例.（大型单元或基站的300Hz载波和10 -15厘米光圈，以及超过6G真正的THz设置（1THz载波和基站的25厘米光圈，以增加覆盖范围）即将冲击改变人们的生活状态。



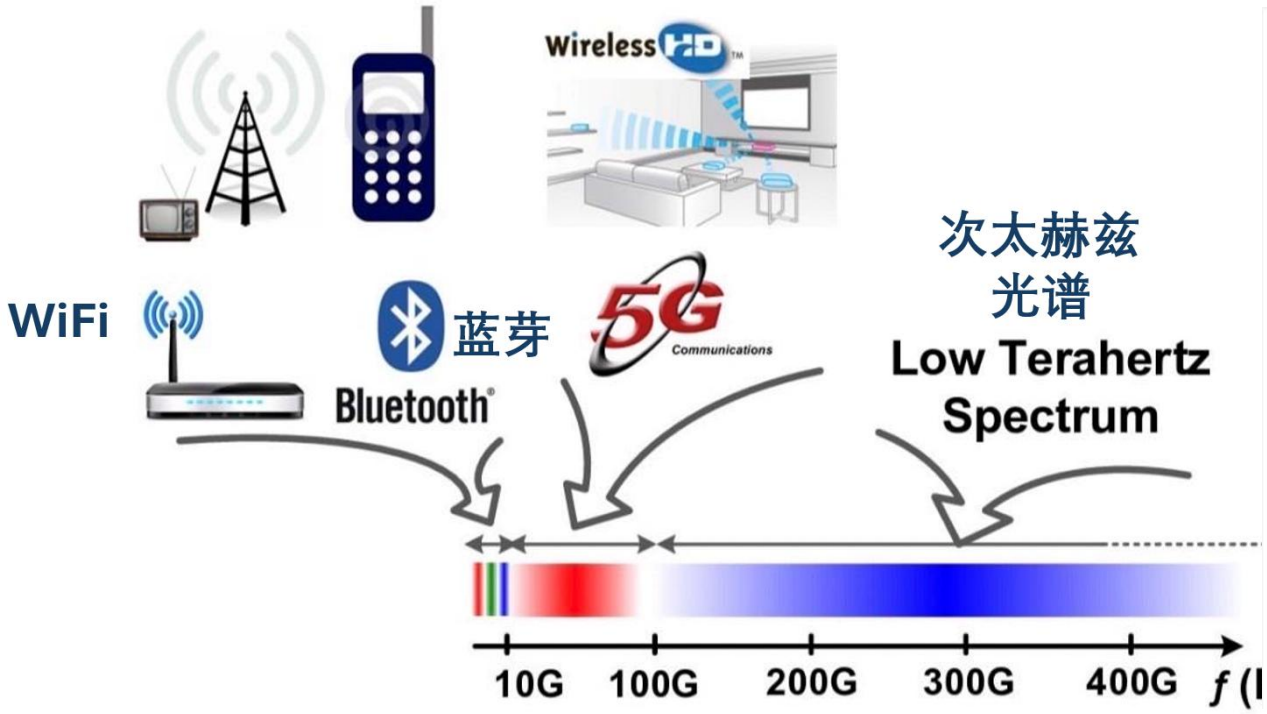
# 6G 物联网(IoT) & 大语言模型LLM 的革命及冲击

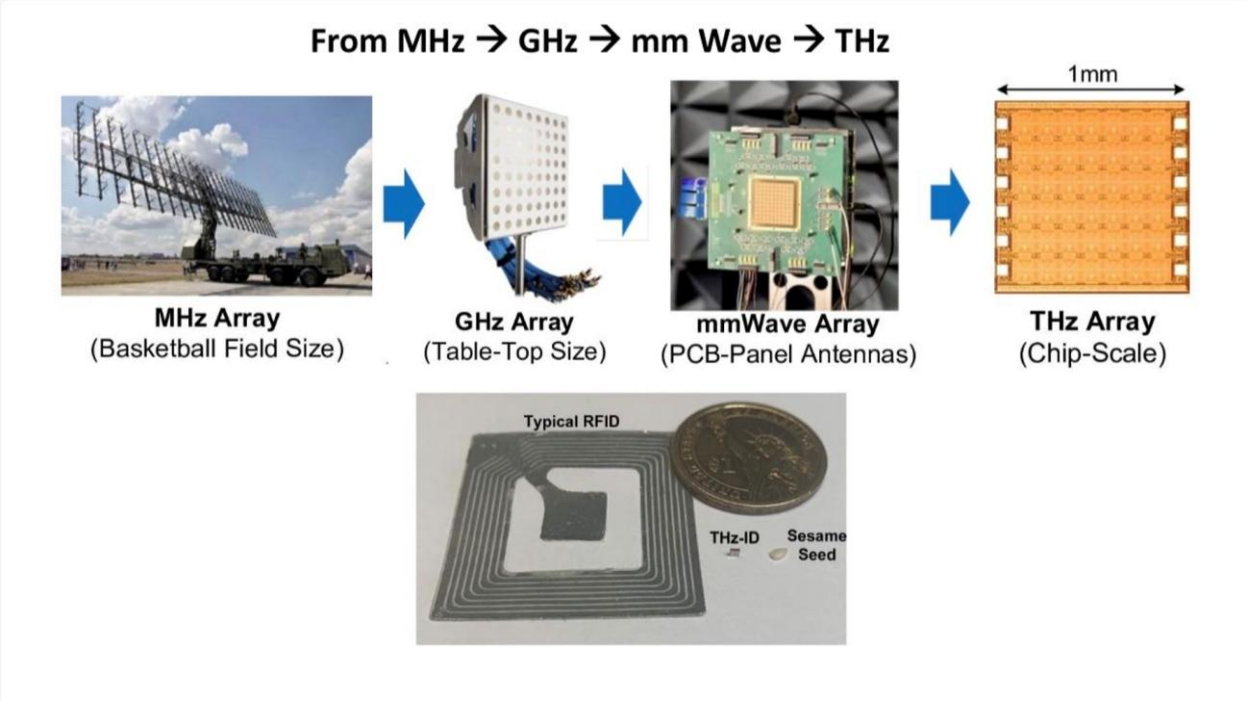
- 通过传输、反射、散射、接收和检测从物理世界中实现。
- 这些传输、散射、接收和检测被视为通信和生物传感器中的无线电波。




太赫兹新纪元利用超表面技术和智慧器件及AI的辅助和自治力：驾驶，航空运输，国防，情报，健康看护，科研，工业，商业 AR/VR/MR/XR等服务息息相关。

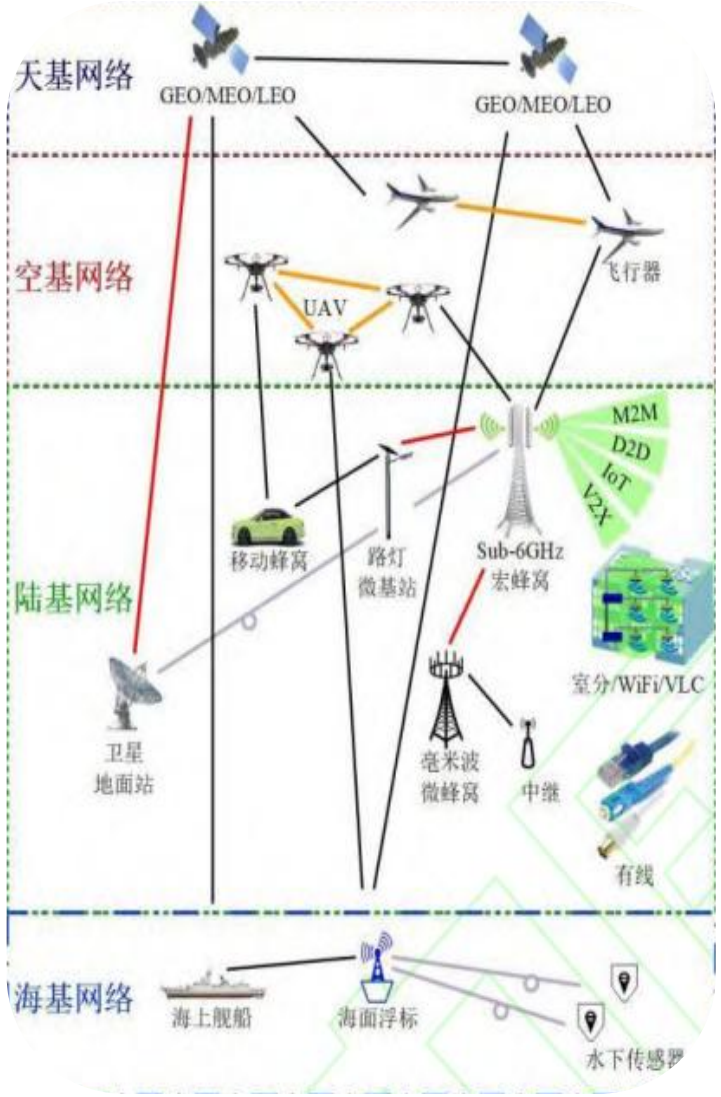
# 无线通信的过去现在和未来



# 6G太赫兹技术三大核心应用

## 1. 天网通信：智慧6G互联网架构




## 2. 医疗器械：6G医疗服务平台

智能精准中西医诊所综合优势



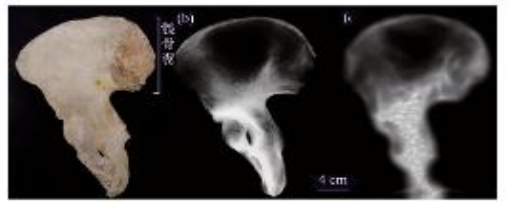
中西医诊疗机器人及药品自助机



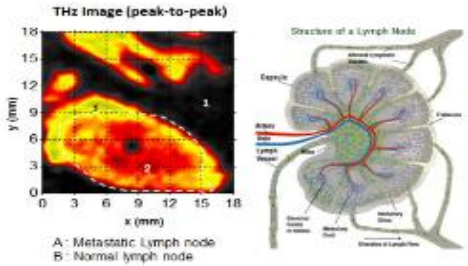
中西医人工智能辅助诊疗系统

## 3. 太赫兹体域传感网

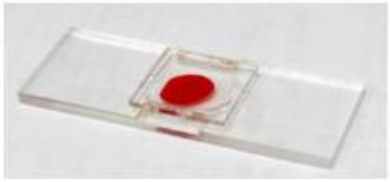
生物医学成像



早期癌症检测与治疗




时域光谱检测血糖



Polymethyl methacrylate (PMMA) container with blood

# 太赫兹实时空天通讯技术的发展与产业化

1、太赫兹无线通信既离不开信号的发射与接收两单元的技术， 因此太赫兹收发器 THz Transceiver 必然是产业发展的核心关键技术中的关键， 这就是华夏公司的知识产权IP专利技术所在。 所有的THz(6G)网络的应用无论远近的通信传输均离不开它，包括分布式网络、空天地一体化组网、网络智能内生、安全内生、数字孪生网络、算力网络等潜在架构类技术；可编程设计网络、通信和信息感知融合网络、确定性网络、数据服务、沉浸多感网络、语义通信等潜在能力类技术的软件应用也需要藉助这个硬件收发器 THz Transceiver载体来从事服务功能。

2、华夏THz Transceiver 的功能定位：掌握核心芯片技术，发展THz(6G)战略应用、创新的超表面薄膜天线设计以及薄膜铌酸锂（TFLN）太赫兹产生器（THz Generator) 和调制器（Modulator）技术开发成果形成产业化、方能促成 THz(6G) 核心部件产业链的高速度和高质量的快速发展。

3、系统集成: 进一步的研发各式技术关于光、机、电、通讯、液晶、薄膜光量子、超材料、集成电路及全息等系统集成实验及产品开发。

4、 THz(6G)未来能互动传递人类眼、耳、口、脑、触。高速率、大带宽、低延时，在传感、成像和定位方面拥有无限的能力。

5、感知: 6G网络除了能把人、机、物之间互联的基础上再注入感知，本身就成为一个巨大传感网，无所不在地感知整个世界。在这样的世界里，数字孪生、全息投影、人体传感器、卫星互联网等一系列场景将可实现。

6、五大元素构建:6G在eMBB（增强型移动宽带）、uRLLC（超可靠、低时延通信）、mMTC（海量机器类通信）基础上增加了两个新元素Intelligence(智能)和Sensing(感知)，6G时代所有的技术创新都将围绕这5大元素构建。

7、万物智连: THz(6G)增加了智慧和感知，又增加了新的维度“意识“、“灵”，THz(6G)是人、机、物、灵之间的通信。

8、展望“XR全息通讯装置” XR holographic communicator 产品: 将是THz 软硬件全部集成一体化为新一代的XR全息通讯装置 (XR holographic communication device)。

# => XR全息通讯装置 (XR Holographic Communicator)

其中包括了：XR (AR/VR/MR) 眼镜采用的超表面材料、纳米衍射光学技术、薄膜透明平面光学、THz(6G)通讯技术、 和全息 3D 显示等创新科技，并集成现成已成熟的手机控制技术，将释放人们的双手，并将眼睛 (眼)、耳朵(耳)、嘴巴(口)、脑意念 (意) 、和身体感觉(触)的五根合成一器，成为崭新的通讯利器(communicator)。
“XR全息通讯装置”一旦产品问世，今后将不再有智慧手机，不再有智慧眼镜，也不再有平板计算机，不再有无线通信电话等等名称了！而是“THz(6G)实时空天全息互动交互通讯装置” 简称: “XR全息空天通讯器”！

这将是包括了天基、空基、陆基 和海基的全新架构、全无线、全息显示、高速的无处不在的互联互通的全新体验。







# 华夏太赫兹核心IP发明专利简要表

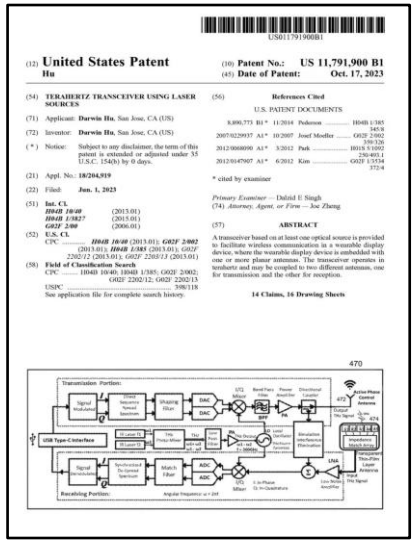
| Patent Title | Nation | Patent Application # | Application Date(D/M/Y) | Patent # Issued | Patent Granted Date(D/M/Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| Terahertz transceiver using laser sources | **USA** | 18204919 | 1/6/2023 | **11,791,900** | 17/10/2023 |
| Terahertz transceiver using difference frequency generation | **USA** | 18487621 | 16/10/2023 | **11,996,891** | 28/05/2024 |
| Apparatus embedded with terahertz transceivers using resonant tunnelling diodes | **USA** | 18674576 | 24/05/2024 | **12,160,270** | 03/12/2024 |
| Display glasses in wireless terahertz communication | **USA** | 18914165 | 12/10/2024 | **12,231,167** | 18/02/2025 |
| Apparatus embedded with terahertz transceivers using Gunn diodes | **USA** | 18964448 | 01/12/2024 | **12,273,146** | 08/04/2025 |
| Wearable display device with Terahertz wireless interface | **USA** | 18204909 | 01/06/2023 | **20240402501** | 05/12/2024 |
| 用于操作太赫兹收发器的系统和方法 | **China** | 2024103151897 | 19/03/2024 | **Pending** | Sysview-102CN |
| Display glasses with wireless THz transceiver for bio-sensing | **USA** | 19055451 | 17/02/2025 | **12,308,888** | 20/05/2025 |



Confidential Information

# 已获得的发明专利证书





US011791900B1

(12) United States Patent
Hu

(10) Patent No.: US 11,791,900 B1
(45) Date of Patent: Oct. 17, 2023

(54) TERAHERTZ TRANSCEIVER USING LASER SOURCES

(71) Applicant: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 18/204,919

(22) Filed: Jun. 1, 2023

(51) Int. Cl.
H04B 10/40 (2013.01)
H04B 1/3827 (2015.01)
G02F 2/00 (2006.01)

(52) U.S. Cl.
CPC ..... H04B 10/40 (2013.01); G02F 2/002 (2013.01); H04B 1/385 (2013.01); G02F 2202/12 (2013.01); G02F 2203/13 (2013.01)

(58) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2202/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) References Cited
U.S. PATENT DOCUMENTS
8,890,773 B1 * 11/2014 Pederson ..... H04B 1/385 345/8
2007/0229937 A1 * 10/2007 Josef Moeller ..... G02F 2/002 359/326
2012/0068090 A1 * 3/2012 Park ..... H01S 5/1092 250/493.1
2012/0147907 A1 * 6/2012 Kim ..... G02F 1/3534 372/4

* cited by examiner

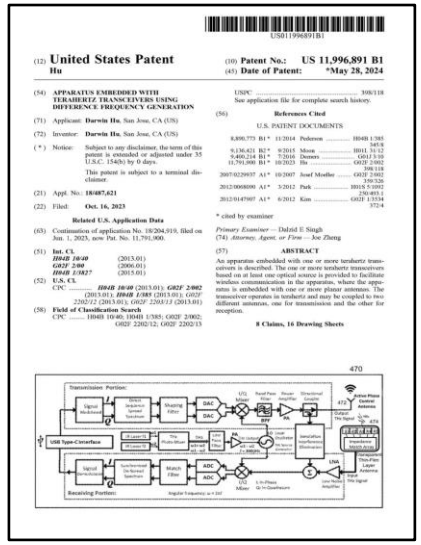
Primary Examiner — Dalzid E Singh
(74) Attorney, Agent, or Firm — Joe Zheng

(57) ABSTRACT

A transceiver based on at least one optical source is provided to facilitate wireless communication in a wearable display device, where the wearable display device is embedded with one or more planar antennas. The transceiver operates in terahertz and may be coupled to two different antennas, one for transmission and the other for reception.

14 Claims, 16 Drawing Sheets





US011996891B1

(12) United States Patent
Hu

(10) Patent No.: US 11,996,891 B1
(45) Date of Patent: *May 28, 2024

(54) APPARATUS EMBEDDED WITH TERAHERTZ TRANSCEIVERS USING DIFFERENCE FREQUENCY GENERATION

(71) Applicant: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

This patent is subject to a terminal disclaimer.

(21) Appl. No.: 18/487,621

(22) Filed: Oct. 16, 2023

Related U.S. Application Data

(63) Continuation of application No. 18/204,919, filed on Jun. 1, 2023, now Pat. No. 11,791,900.

(51) Int. Cl.
H04B 10/40 (2013.01)
G02F 2/00 (2006.01)
H04B 1/3827 (2015.01)

(52) U.S. Cl.
CPC ..... H04B 10/40 (2013.01); G02F 2/002 (2013.01); H04B 1/385 (2013.01); G02F 2202/12 (2013.01); G02F 2202/13 (2013.01)

(58) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2202/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) References Cited
U.S. PATENT DOCUMENTS
8,890,773 B1 * 11/2014 Pederson ..... H04B 1/385 345/8
9,136,421 B1 * 9/2015 Moon ..... H01L 31/12
9,400,214 B1 * 7/2016 Demers ..... G01J 5/10
11,791,900 B1 * 10/2023 Hu ..... H04B 1/385 398/118
2007/0229937 A1 * 10/2007 Josef Moeller ..... G02F 2/002 359/326
2012/0068090 A1 * 3/2012 Park ..... H01S 5/1092 250/493.1
2012/0147907 A1 * 6/2012 Kim ..... G02F 1/3534 372/4

* cited by examiner

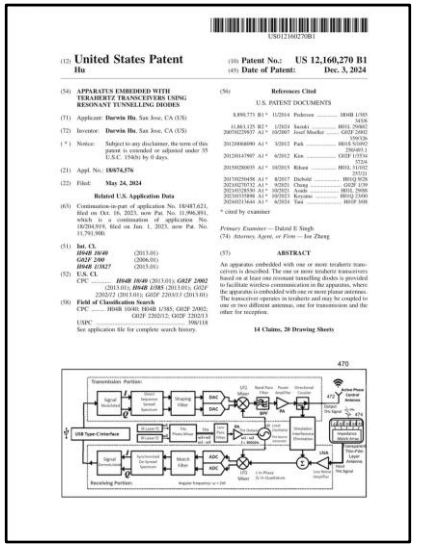
Primary Examiner — Dalzid E Singh
(74) Attorney, Agent, or Firm — Joe Zheng

(57) ABSTRACT

An apparatus embedded with one or more terahertz transceivers is described. The one or more terahertz transceivers based on at least one optical source is provided to facilitate wireless communication in the apparatus, where the apparatus is embedded with one or more planar antennas. The transceiver operates in terahertz and may be coupled to two different antennas, one for transmission and the other for reception.

8 Claims, 16 Drawing Sheets





US012160270B1

(12) United States Patent
Hu

(10) Patent No.: US 12,160,270 B1
(45) Date of Patent: Dec. 3, 2024

(54) APPARATUS EMBEDDED WITH TERAHERTZ TRANSCEIVERS USING RESONANT TUNNELLING DIODES

(71) Applicant: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 18/674,576

(22) Filed: May 24, 2024

Related U.S. Application Data

(63) Continuation-in-part of application No. 18/487,621, filed on Oct. 16, 2023, now Pat. No. 11,996,891, which is a continuation of application No. 18/204,919, filed on Jun. 1, 2023, now Pat. No. 11,791,900.

(51) Int. Cl.
H04B 10/40 (2013.01)
G02F 2/00 (2006.01)
H04B 1/3827 (2015.01)

(52) U.S. Cl.
CPC ..... H04B 10/40 (2013.01); G02F 2/002 (2013.01); H04B 1/385 (2013.01); G02F 2202/12 (2013.01); G02F 2203/13 (2013.01)

(58) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2202/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) References Cited
U.S. PATENT DOCUMENTS

* cited by examiner

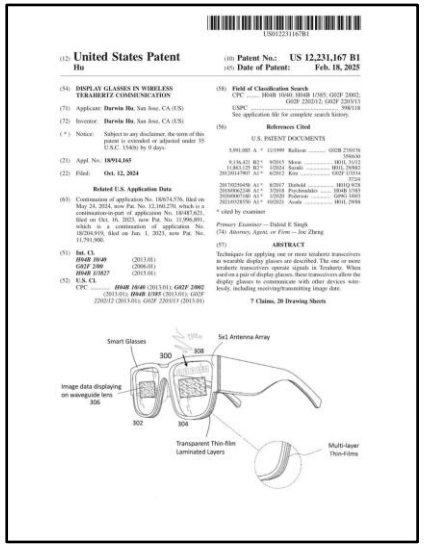
Primary Examiner — Dalzid E Singh
(74) Attorney, Agent, or Firm — Joe Zheng

(57) ABSTRACT

An apparatus embedded with one or more terahertz transceivers is described. The one or more terahertz transceivers based on at least one resonant tunnelling diodes is provided to facilitate wireless communication in the apparatus, where the apparatus is embedded with one or more planar antennas. The transceiver operates in terahertz and may be coupled to one or two different antennas, one for transmission and the other for reception.

14 Claims, 20 Drawing Sheets





US012231167B1

(12) United States Patent
Hu

(10) Patent No.: US 12,231,167 B1
(45) Date of Patent: Feb. 18, 2025

(54) DISPLAY GLASSES IN WIRELESS TERAHERTZ COMMUNICATION

(71) Applicant: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 18/914,165

(22) Filed: Oct. 12, 2024

Related U.S. Application Data

(63) Continuation of application No. 18/674,576, filed on May 24, 2024, now Pat. No. 12,160,270, which is a continuation-in-part of application No. 18/487,621, filed on Oct. 16, 2023, now Pat. No. 11,996,891, which is a continuation of application No. 18/204,919, filed on Jun. 1, 2023, now Pat. No. 11,791,900.

(51) Int. Cl.
H04B 10/40 (2013.01)
G02F 2/00 (2006.01)
H04B 1/3827 (2015.01)

(52) U.S. Cl.
CPC ..... H04B 10/40 (2013.01); G02F 2002 (2013.01); H04B 1/385 (2013.01); G02F 2202/12 (2013.01); G02F 2203/13 (2013.01)

(58) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2202/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2002; G02F 2202/12; G02F 2203/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) References Cited
U.S. PATENT DOCUMENTS

* cited by examiner

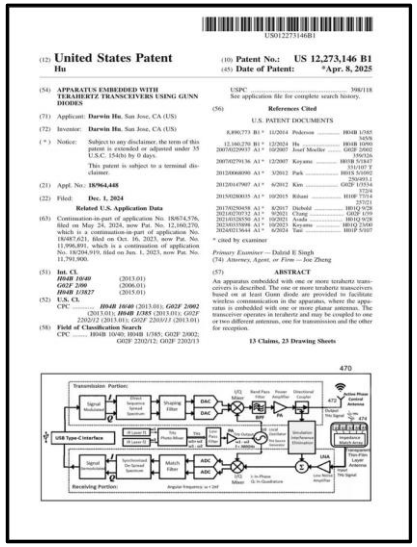
Primary Examiner — Dalzid E Singh
(74) Attorney, Agent, or Firm — Joe Zheng

(57) ABSTRACT

Techniques for applying one or more terahertz transceivers in wearable display glasses are described. The one or more terahertz transceivers operate signals in Terahertz. When used on a pair of display glasses, these transceivers allow the display glasses to communicate with other devices wirelessly, including receiving/transmitting image data.

7 Claims, 20 Drawing Sheets





US012273146B1

(12) United States Patent
Hu

(10) Patent No.: US 12,273,146 B1
(45) Date of Patent: *Apr. 8, 2025

(54) APPARATUS EMBEDDED WITH TERAHERTZ TRANSCEIVERS USING GUNN DIODES

(71) Applicant: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

This patent is subject to a terminal disclaimer.

(21) Appl. No.: 18/966,448

(22) Filed: Dec. 1, 2024

Related U.S. Application Data

(63) Continuation-in-part of application No. 18/674,576, filed on May 24, 2024, now Pat. No. 12,160,270, which is a continuation-in-part of application No. 18/487,621, filed on Oct. 16, 2023, now Pat. No. 11,996,891, which is a continuation of application No. 18/204,919, filed on Jun. 1, 2023, now Pat. No. 11,791,900.

(51) Int. Cl.
H04B 10/40 (2013.01)
G02F 2/00 (2006.01)
H04B 1/3827 (2015.01)

(52) U.S. Cl.
CPC ..... H04B 10/40 (2013.01); G02F 2002 (2013.01); H04B 1/385 (2013.01); G02F 2202/12 (2013.01); G02F 2203/13 (2013.01)

(58) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2202/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) References Cited
U.S. PATENT DOCUMENTS

* cited by examiner

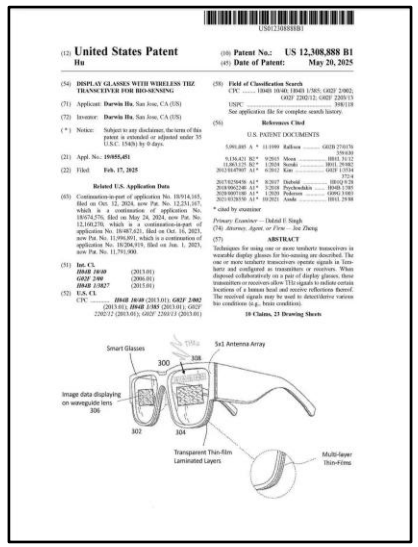
Primary Examiner — Dalzid E Singh
(74) Attorney, Agent, or Firm — Joe Zheng

(57) ABSTRACT

An apparatus embedded with one or more terahertz transceivers is described. The one or more terahertz transceivers based on at least one Gunn diode are provided to facilitate wireless communication in the apparatus, where the apparatus is embedded with one or more planar antennas. The transceiver operates in terahertz and may be coupled to one or two different antennas, one for transmission and the other for reception.

13 Claims, 23 Drawing Sheets





US012308888B1

(12) United States Patent
Hu

(10) Patent No.: US 12,308,888 B1
(45) Date of Patent: May 20, 2025

(54) DISPLAY GLASSES WITH WIRELESS THZ TRANSCEIVER FOR BIO-SENSING

(71) Applicant: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: Darwin Hu, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 19/055,451

(22) Filed: Feb. 17, 2025

Related U.S. Application Data

(63) Continuation-in-part of application No. 18/914,165, filed on Oct. 12, 2024, now Pat. No. 12,231,167, which is a continuation-in-part of application No. 18/674,576, filed on May 24, 2024, now Pat. No. 12,160,270, which is a continuation-in-part of application No. 18/487,621, filed on Oct. 16, 2023, now Pat. No. 11,996,891, which is a continuation of application No. 18/204,919, filed on Jun. 1, 2023, now Pat. No. 11,791,900.

(51) Int. Cl.
H04B 10/40 (2013.01)
G02F 2/00 (2006.01)
H04B 1/3827 (2015.01)

(52) U.S. Cl.
CPC ..... H04B 10/40 (2013.01); G02F 2002 (2013.01); H04B 1/385 (2013.01); G02F 2202/12 (2013.01); G02F 2203/13 (2013.01)

(58) Field of Classification Search
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2202/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) References Cited
U.S. PATENT DOCUMENTS

* cited by examiner

Primary Examiner — Dalzid E Singh
(74) Attorney, Agent, or Firm — Joe Zheng

(57) ABSTRACT

Techniques for using one or more terahertz transceivers in wearable display glasses for bio-sensing are described. The one or more terahertz transceivers operate signals in Terahertz and configured as transmitters or receivers. When disposed collaboratively on a pair of display glasses, these transmitters or receivers allow THz signals to radiate certain locations of a human head and receive reflections thereof. The received signals may be used to detect/derive various bio conditions (e.g., brain conditions).

10 Claims, 23 Drawing Sheets





国家知识产权局

215000

苏州工业园区苏雅路 388 号新天翔商业广场 2 幢 2408 室 苏州简理知识产权代理有限公司

虚拟部门[012]-666005699

发文日：

2024 年 03 月 19 日

申请号：202403151897.9

发文序号：2024031901918220

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 43 条，第 44 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下：

申请号：202403151897

申请日：2024 年 03 月 19 日

申请人：胡大文

发明人：胡大文

发明创造名称：用于提供太赫兹收发器的系统和方法

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

权利要求书 1 份 2 页,权利要求项数：14 项

说明书 1 份 12 页

说明书附图 1 份 16 页

说明书摘要 1 份 1 页

专利代理委托书（中英文） 1 份 2 页

发明专利请求书 1 份 4 页

实质审查请求书 文件份数：1 份

申请方案号：JLZH241634HBW--CN

提示：

1.申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。

2.申请人收到专利申请受理通知书之后，向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。

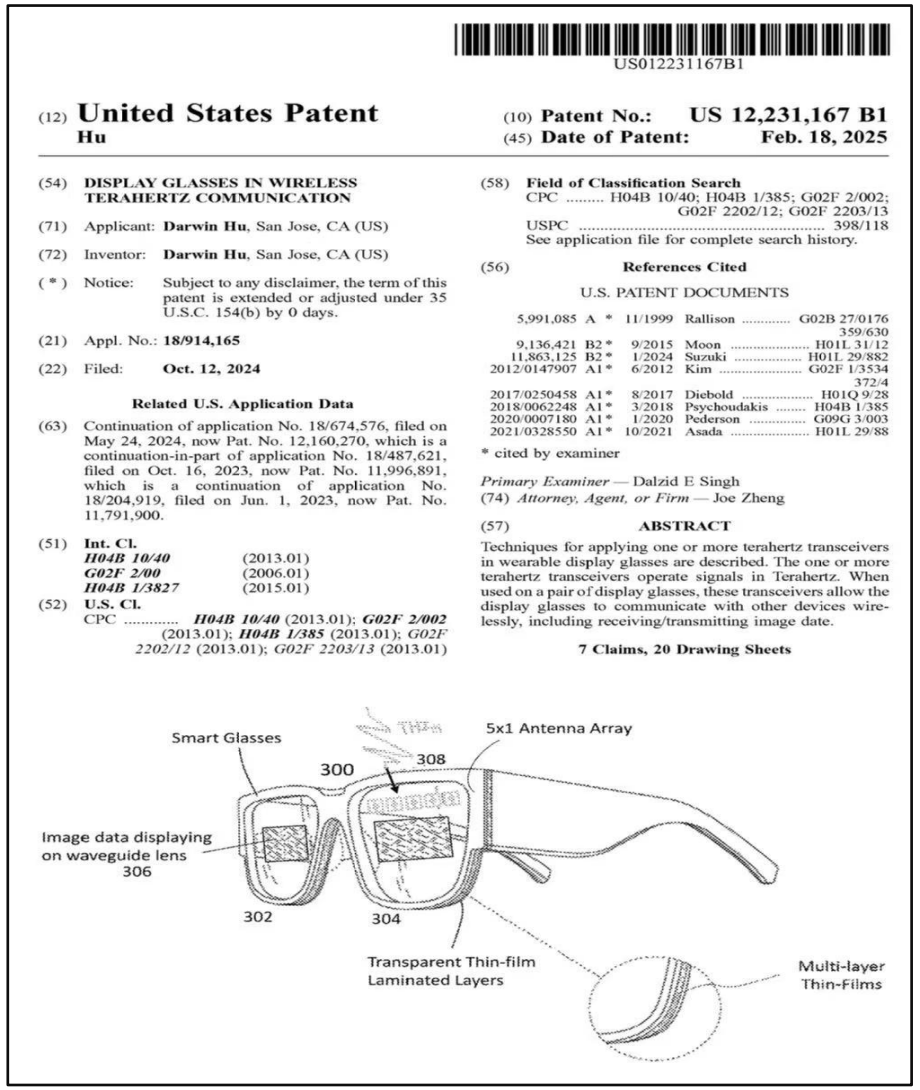
审 查 员：白志学

联系电话：010-62356655



# 发明专利：无线太赫兹通信的显示眼镜 Display glasses in wireless terahertz communication

- 2025年2月18日，我的有关太赫兹的美国发明专利正式出炉发证，专利号为US12231167。
- On February 18, 2025, my U.S. invention patent on terahertz was officially issued as US12231167.



US012231167B1

(12) **United States Patent**
**Hu**

(10) **Patent No.: US 12,231,167 B1**
(45) **Date of Patent: Feb. 18, 2025**

(54) **DISPLAY GLASSES IN WIRELESS TERAHERTZ COMMUNICATION**

(71) Applicant: **Darwin Hu**, San Jose, CA (US)

(72) Inventor: **Darwin Hu**, San Jose, CA (US)

( * ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **18/914,165**

(22) Filed: **Oct. 12, 2024**

**Related U.S. Application Data**

(63) Continuation of application No. 18/674,576, filed on May 24, 2024, now Pat. No. 12,160,270, which is a continuation-in-part of application No. 18/487,621, filed on Oct. 16, 2023, now Pat. No. 11,996,891, which is a continuation of application No. 18/204,919, filed on Jun. 1, 2023, now Pat. No. 11,791,900.

(51) **Int. Cl.**
***H04B 10/40*** (2013.01)
***G02F 2/00*** (2006.01)
***H04B 1/3827*** (2015.01)

(52) **U.S. Cl.**
CPC ..... ***H04B 10/40*** (2013.01); ***G02F 2/002*** (2013.01); ***H04B 1/385*** (2013.01); *G02F 2202/12* (2013.01); *G02F 2203/13* (2013.01)

(58) **Field of Classification Search**
CPC ..... H04B 10/40; H04B 1/385; G02F 2/002; G02F 2202/12; G02F 2203/13
USPC ..... 398/118
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5,991,085 | A * | 11/1999 | Rallison | G02B 27/0176 359/630 |
| 9,136,421 | B2 * | 9/2015 | Moon | H01L 31/12 |
| 11,863,125 | B2 * | 1/2024 | Suzuki | H01L 29/882 |
| 2012/0147907 | A1 * | 6/2012 | Kim | G02F 1/3534 372/4 |
| 2017/0250458 | A1 * | 8/2017 | Diebold | H01Q 9/28 |
| 2018/0062248 | A1 * | 3/2018 | Psychoudakis | H04B 1/385 |
| 2020/0007180 | A1 * | 1/2020 | Pederson | G09G 3/003 |
| 2021/0328550 | A1 * | 10/2021 | Asada | H01L 29/88 |

* cited by examiner

*Primary Examiner* — Dalzid E Singh
(74) *Attorney, Agent, or Firm* — Joe Zheng

(57) **ABSTRACT**

Techniques for applying one or more terahertz transceivers in wearable display glasses are described. The one or more terahertz transceivers operate signals in Terahertz. When used on a pair of display glasses, these transceivers allow the display glasses to communicate with other devices wirelessly, including receiving/transmitting image date.

**7 Claims, 20 Drawing Sheets**

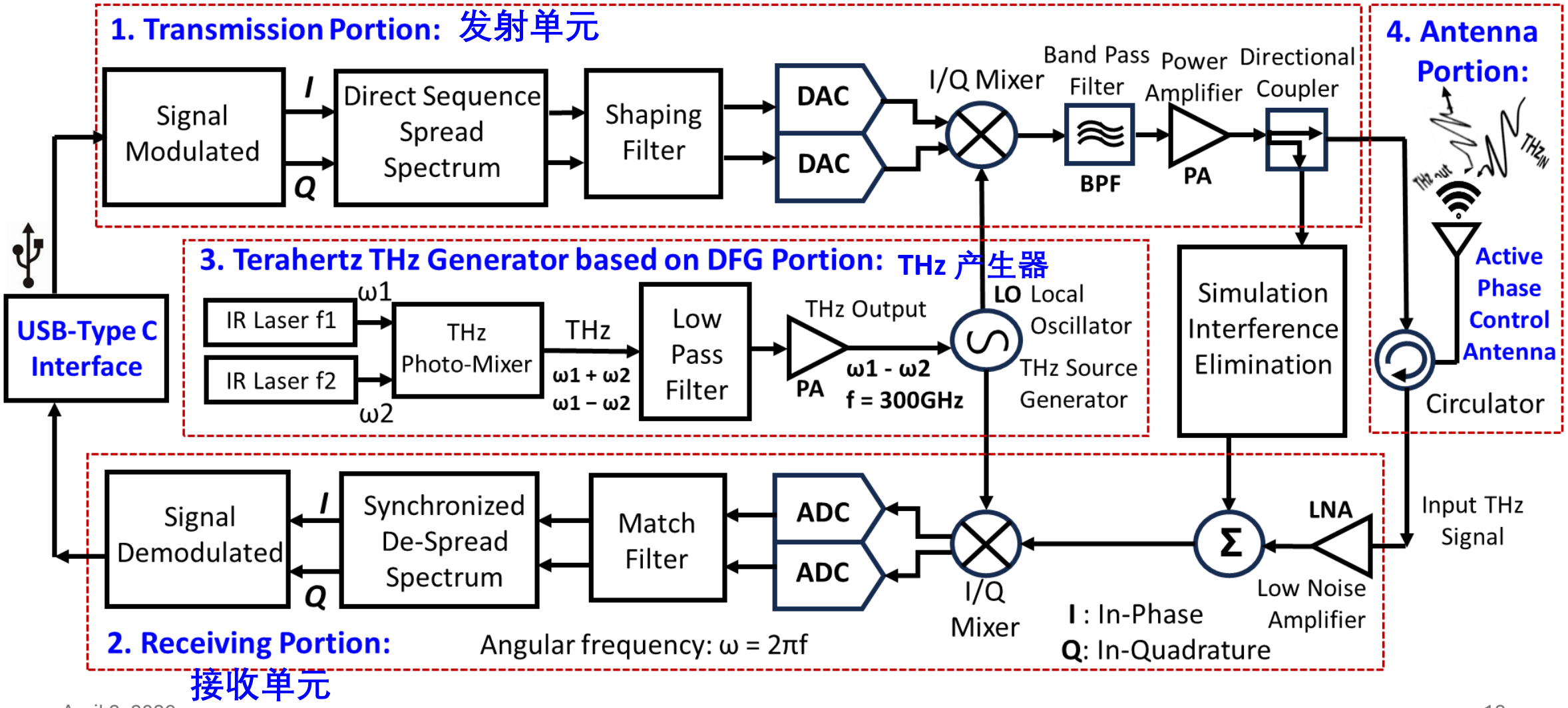


这是2025年所获得的第一项发明专利，真是令人兴奋的新春大喜讯！其内容说明了眼镜就是眼镜，以轻巧省电适合配带为主，一切高分辨率和高画质的信息数据、音响、图像、视频、或A 1功能算力等，均在外部设备CPU处理完成，再以太赫兹高速实时传输至眼镜且无延迟现象，而不需得装在眼镜之中，因此减重、减热、省电，这将开启未来AR/VR/MR/XR 达到无线THz通信智慧眼镜的极致！让我们拭目以待！

This is the first invention patent obtained in 2025 with such exciting good news of the New Year!
The contents described that glasses are glasses, mainly focused on light-weight and low power consumption. All the high-resolution and high-quality information data, audio, image, video, or Al functional computing power, are processed and completed by the external equipped CPU or controller. Afterwards then the data are transmitted at real time to the glasses through high-speed wireless terahertz without delay and no need to be installed in the glasses. Therefore, it truly compact and reduced weight, heat and save electricity! This will open the door for the future AR/VR/MR/XR to reach the extreme of wireless THz communication smart glasses! Let's wait and see down the road!

# 核心竞争力: （USB-C到无线太赫兹的THz收发器架构的功能框图）

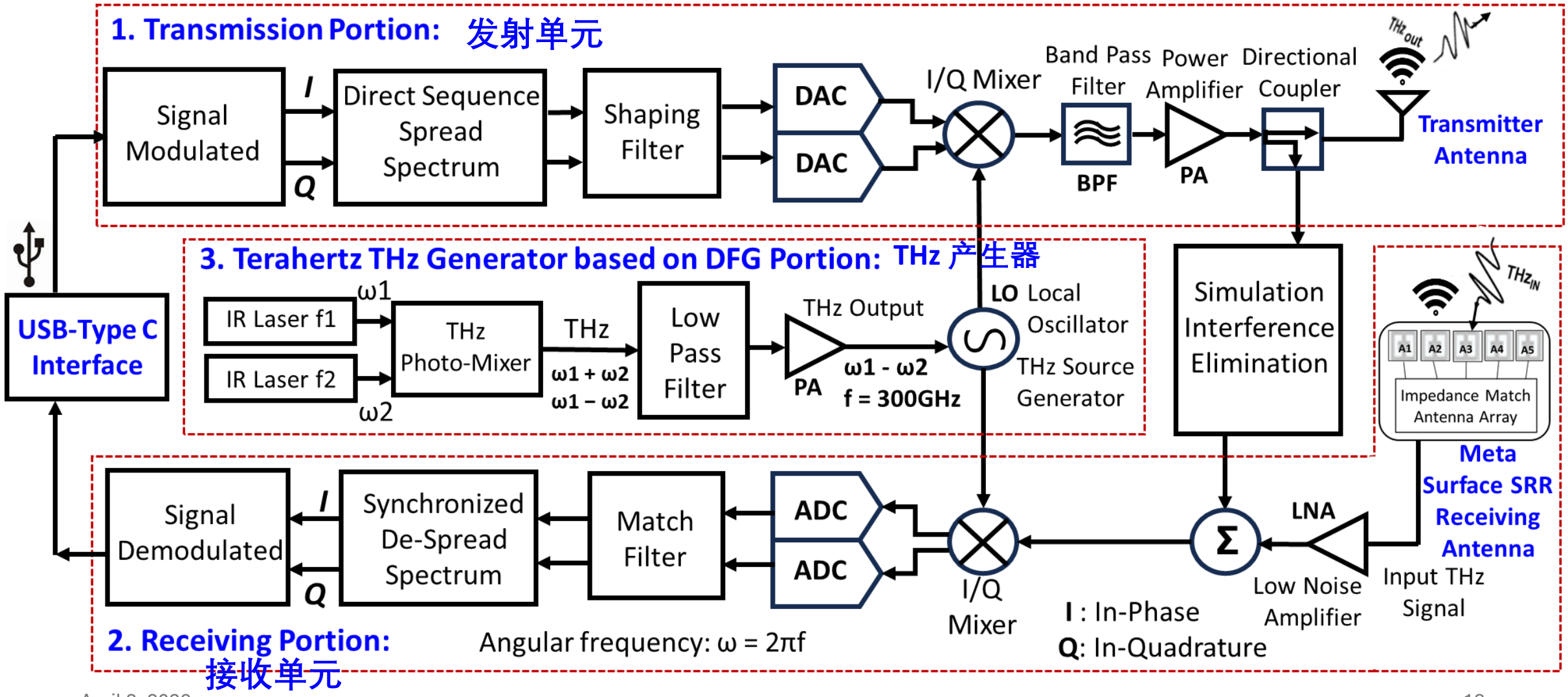
集成4大主体单元: 1. 发射单元，2. 接收单元,，3. THz 产生器，和 4. 主动相位控制天线



# 另一型式的：USB-C to Wireless Terahertz Transceiver

## 此处集成3大主体单元: 1. Transmitter, 2. Receiver & 3. THz Generator

USB-C到无线太赫兹的THz收发器架构的功能框图



# 市场空间与市场规模前景

- 太赫兹（THz）通信作为6G关键驱动技术，市场潜力巨大。
- 预计该领域将从2025年价值数亿美元的新兴起步阶段，发展成为2030年代初价值数十亿美元的产业，并成为更庞大的6G生态系统的重要组成部分。

## 市场规模估算：

尽管不同统计口径的资料存在差异，但整体趋势呈现强劲上升态势：

### 1. 太赫兹技术市场（涵盖成像、传感等所有应用领域）：

- 2025年市场规模：约7.8亿至8.2亿美元
- 2030/2031年预测：约17.1亿至35.0亿美元
- 增长率（复合年增长率）：15.8%–23.0%

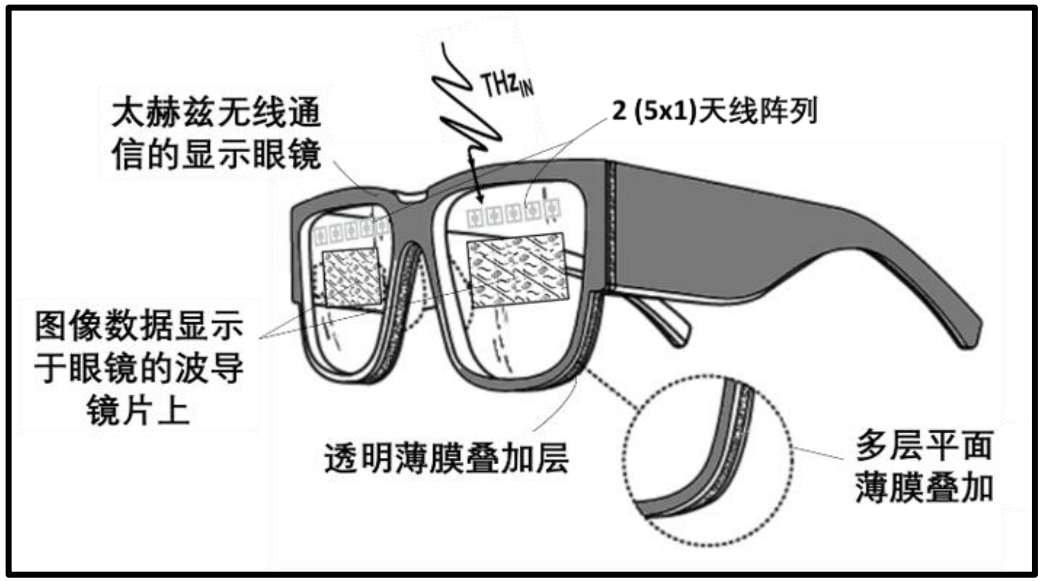
### 2. 6G技术市场（面向未来，涵盖整体生态系统）：

- 2025/2026年市场规模：5亿至117亿美元（因统计范围而异，涵盖从纯研发细分领域到更广泛的硬件市场）
- 2033/2034/2036年预测：61.4亿至3000亿美元（长期预测差异较大）
- 增长率（复合年增长率）：24.3%–59.3%（早期预测阶段）

# 可穿戴AR显示器眼镜的基本配置内置THz通信收发器

- AI/AR/VR/MR/XR可穿戴眼镜和无线太赫兹通信的新兴技术可能会作为一种新的集成设备或系统出现。
- 随着技术从无线5G移动通信迁移到下一代6G太赫兹（THz）技术，可穿戴显示屏眼镜将集成THz技术作为一个集成无线平台，包括嵌入的MPU（RISC V 或 ARM）核芯集成AI的SOC 与算力， 预示着它的到来。
- 当THz收发器内置了发射器和接收器作为可穿戴显示眼镜的一部分，它们就会提供高容量、高速、低延迟的传输，促进计算卸除，并允许它们减少重量和外形因素以及电池功耗，同时保持沉浸式和互动性。
- 此外，该领域的进步，如具有显示功能的生物传感能力，甚至可以彻底改变医疗保健行业，并有可能实现远程诊断和手术等应用。
- 在未来，人们会意识到，一副可穿戴的显示眼镜不仅是光学眼镜，也是智能眼镜，具备物联网（IoT）、传感器、显示和通信合而为一的工具平台。

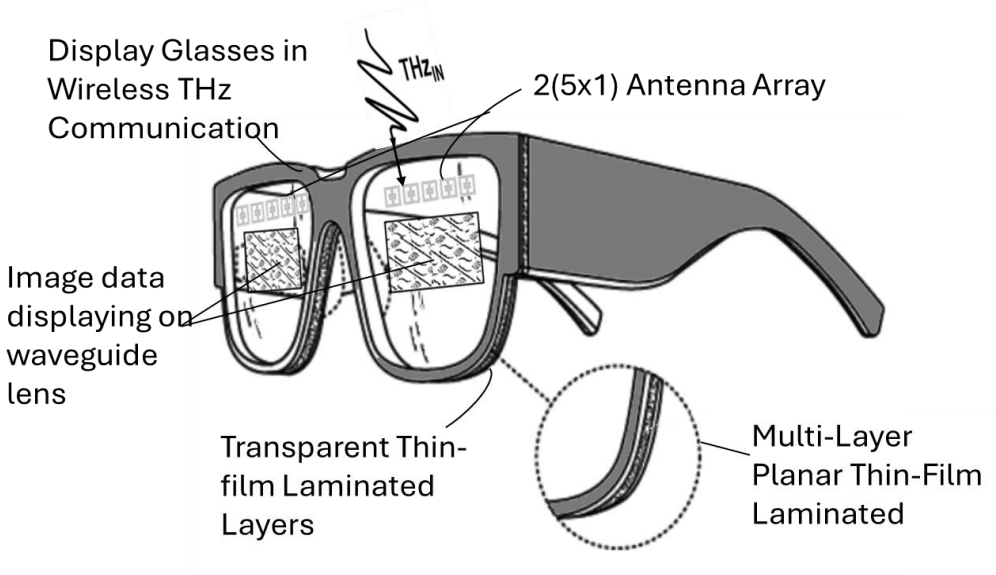


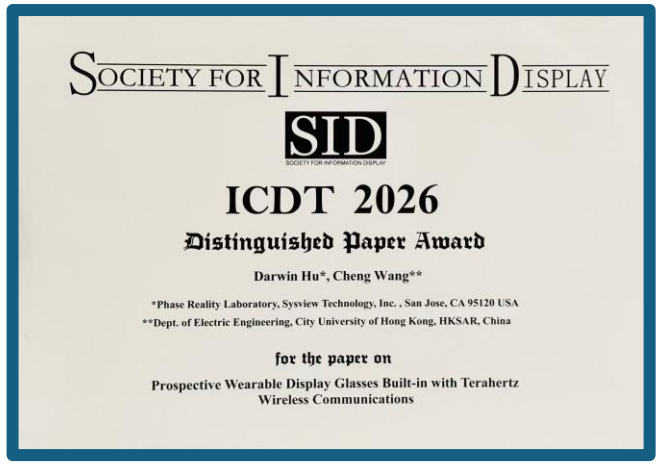



# 产品应用范例: 可穿戴显示器眼镜的基本配置内置THz通信收发器。

## ▪ XR全息通讯装置 (XR Holographic Communication Device)

- AI/AR/XR 眼镜采用的超表面材料、纳米衍射光学技术、薄膜透明平面光学、THz(6G)通讯技术、 和全息 3D 显示等创新科技，并集成现成已成熟的手机控制技术，将释放人们的双手，并将眼睛 (眼)、耳朵(耳)、嘴巴(口)、脑意念(意)和身体感觉(触)的五根合成一器，成为崭新的通讯利器(communicator)。
- 当“XR全息通讯装置”一旦产品问世，今后将不再有智慧手机，不再有智慧眼镜也不再有平板计算机，不再有无线通信电话等等名称了！ 而是“THz(6G)实时空天
- 全息互动交互通讯装置”简称:“XR全息通讯器” ！
- 这将是包括了天基、空基、陆基 和海基的全新架构、全无线、全息显示、高速的无处不在的互联互通的全新体验。





SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY

SID

ICDT 2026

Distinguished Paper Award

Darwin Hu*, Cheng Wang**

*Phase Reality Laboratory, Sysview Technology, Inc. , San Jose, CA 95120 USA

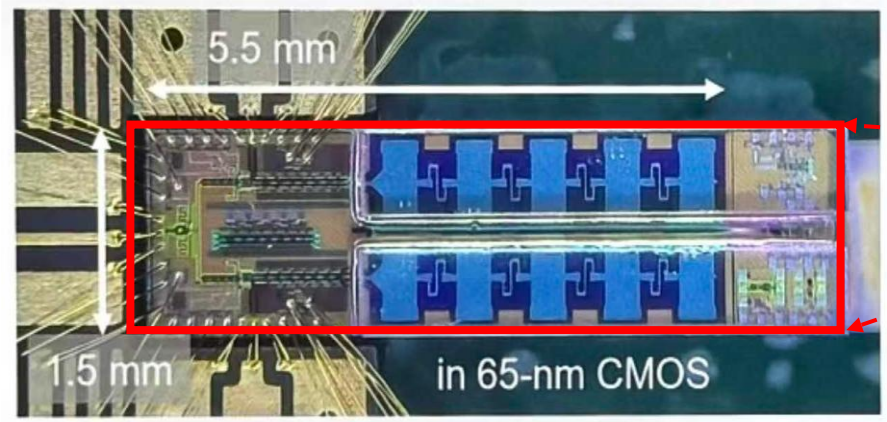
**Dept. of Electric Engineering, City University of Hong Kong, HKSAR, China

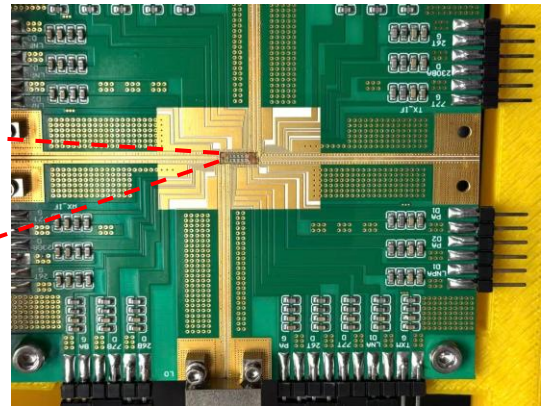
for the paper on

Prospective Wearable Display Glasses Built-in with Terahertz Wireless Communications

# I. 华夏公司THz Transceiver 200GHz 收发器：

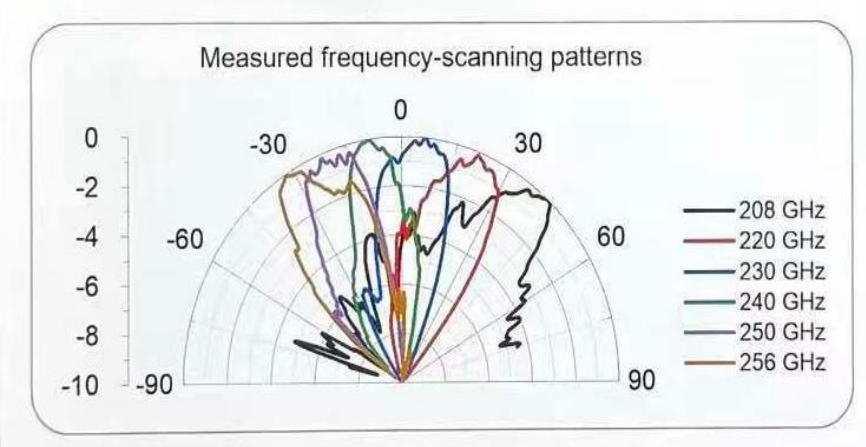
- 200GHz（100+Gbps)速度，含发射及接收和天线 单元，以65nm CMOS技术设计的太赫兹收发器应用芯片：



Chip Size : 芯片尺寸
5.5mm X 1.5mm
(小指甲的1/10大小)

- **应用：** 多用户通信、目标感知与定位.

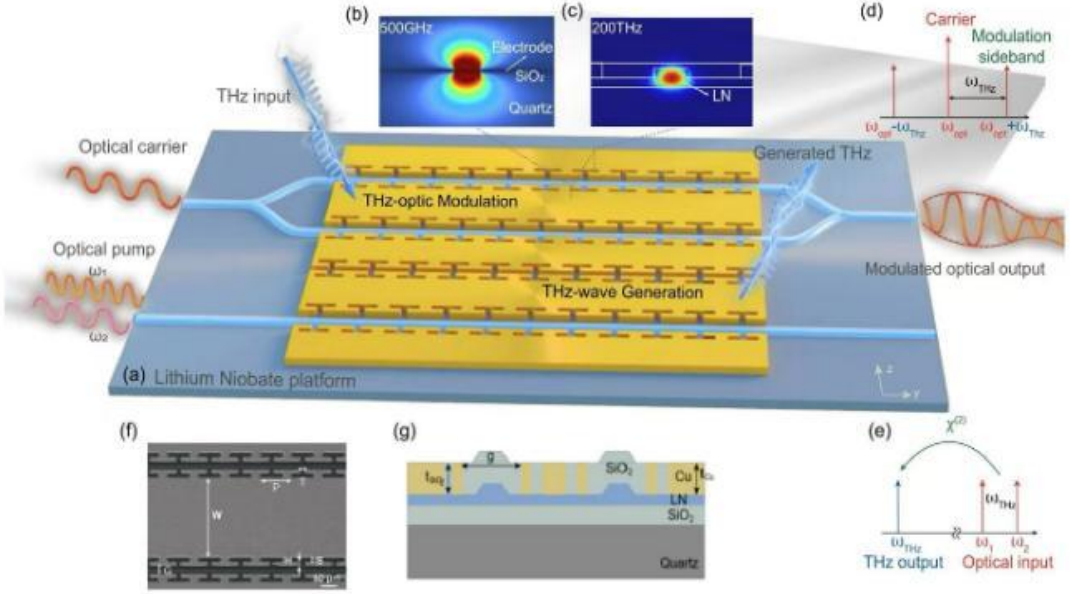



- **优势：**

· 无需校准,快速波束扫描.
· 功耗低, 热管理更优.
· 架构简化, 无需复杂控制.

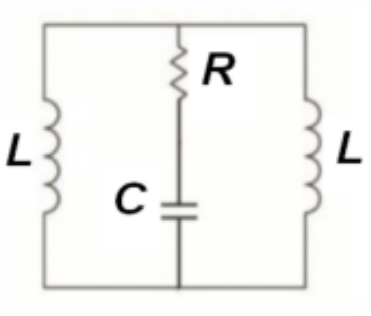
# II. 华夏公司THz Transceiver 300GHz ~800GHz 收发器：

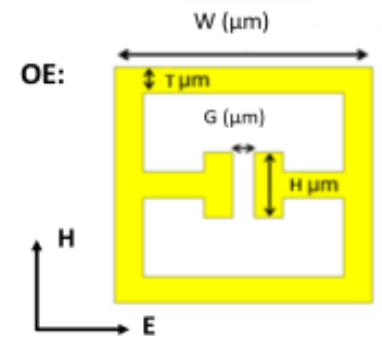
- **THz 调制器 400GHz：** 基于双激光DFG方法的THz光调制和THz波生成的双功能TFLN芯片示意图：

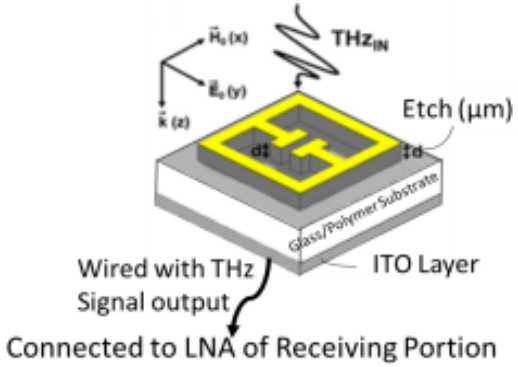


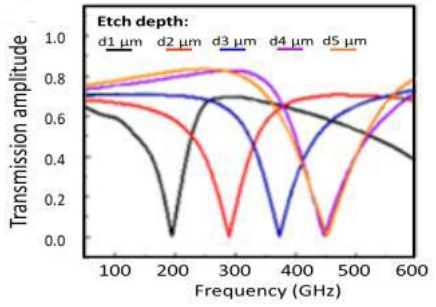

如下图所示描述了天线组件可以根据某些独特的几何形状排列在不同的晶格数组或条带中，以提高和最大化收发器效率。 厚度T、高H、宽度W、导电带的蚀刻深度d均匀转以及两个导电带之间的间隙G等参数根据天线设计形成了基于电阻R、电感L、电容C等元表面材料技术进行高Q共振的分体环谐振器（SRR），此外，它将确保与最大化收发器进行良好指定的阻抗匹配效率包括天线的灵敏度和其他参数。

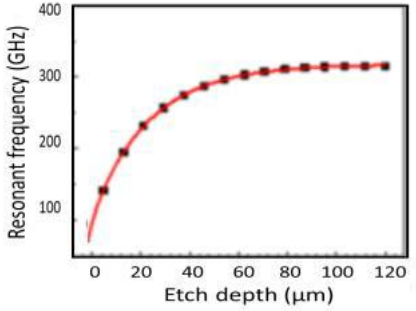
- **THz 天线:** 显示为基于超表面设计和等效**RLC**共振电路下设定的共振频率**THz**天线单元:



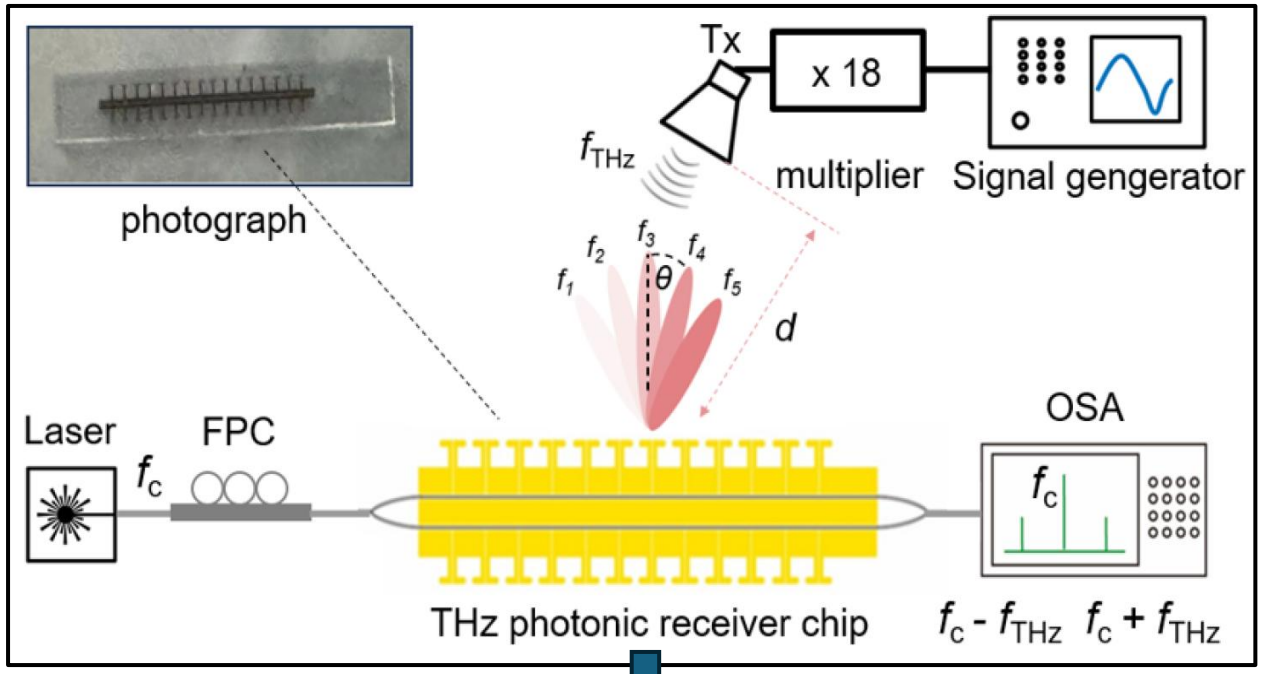



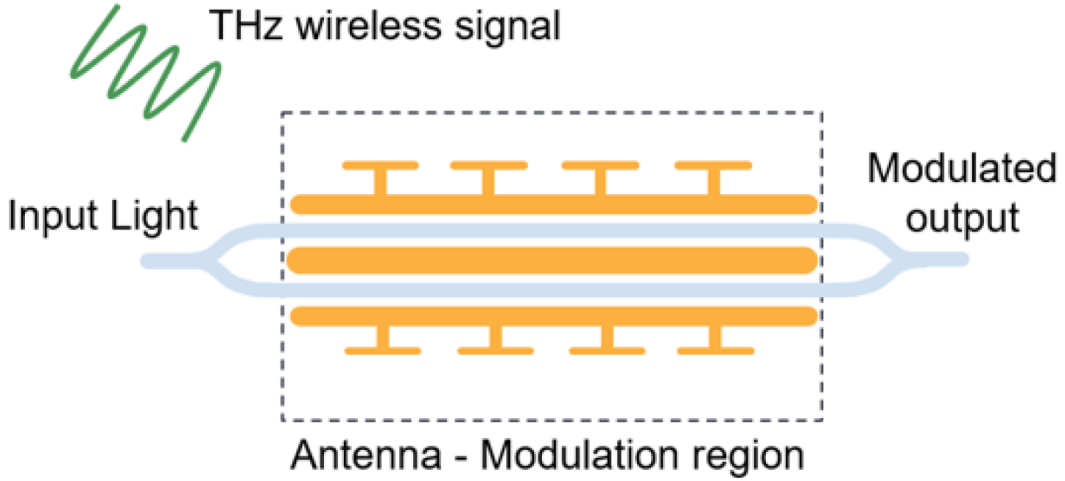



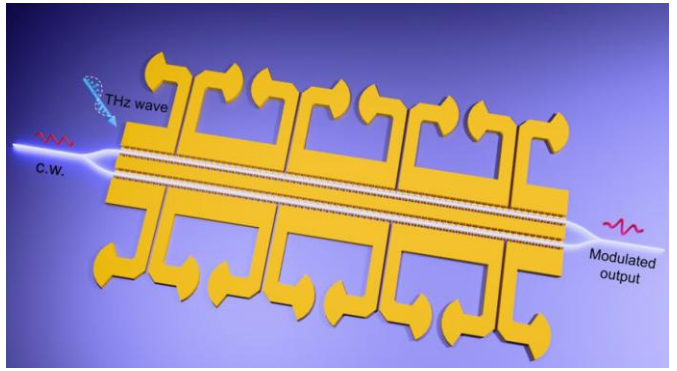
# 无线太赫兹收发机的基于薄膜铌酸锂（TFLN）的天线与调制器耦合型光子接收器

## 实验装置及带有10.8毫米长调制电极的芯片照片

- 通过天线与调制器的协同设计，该器件在220–300 GHz的宽带率范围内实现了高效的太赫兹探测和强度的太赫兹-光耦合。



# II-1. 开发超表面材料天线（Meta Surface Material Antenna）

- 它包含了周期的次波长的金属和介电结构与入射电磁波的电磁场藕合共振而在纳米等级的三维结构呈现前所未有的特性。

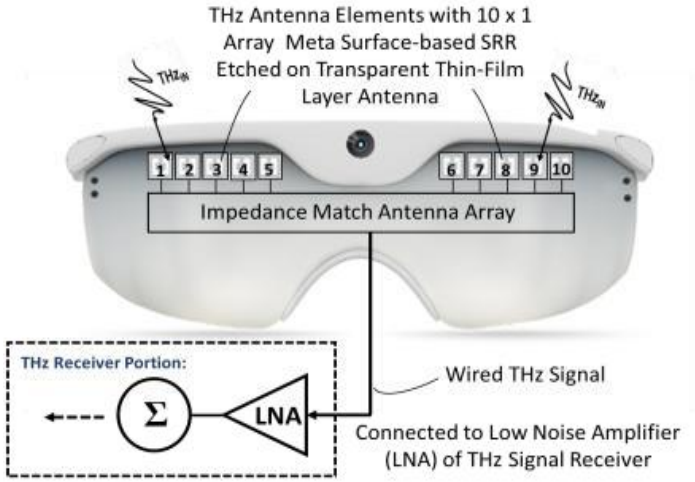
- 天线组件可以根据某些独特的几何形状排列在不同的晶格数组或条带中，以提高和最大化收发器效率。 厚度T、高H、宽度W、导电带的蚀刻深度d均匀转以及两个导电带之间的间隙G等参数根据天线设计形成了基于电阻R、电感L、电容C等元表面材料技术进行高Q共振的分体环谐振器（SRR），此外，它将确保与最大化收发器进行良好指定的阻抗匹配效率包括天线的灵敏度和其他参数。 然而，条状物体积小，通常通过半导体蚀刻工艺形成，因此，当放置在眼镜的光学观察镜片上时，这些天线组件的透明度可能难以被注意到。

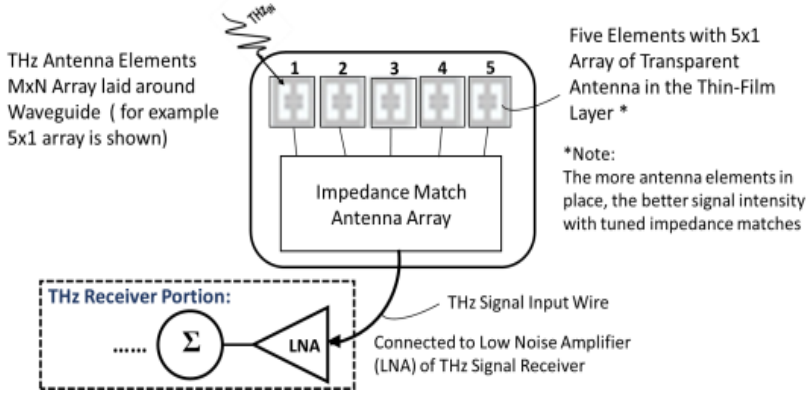
- 二维的超表面材料，譬如：超平面镜光学(Metalens Optics)，则也继承此特性提供了解决方式，尤其在光学组件方面超越了传统几何光学和衍射光学组件(Diffractive Optical element)的范畴。此外，超表面材料可以标准的平板印刷术（lithography）和纳米印刷（nanoimprint）方法来制造。其应用原理和产品的研发，不外乎基于如下的原理：米氏共振（Mie Resonance）；等离子体共振(Plasmonic Resonance)；惠更斯原理（Huygens Principle）；近来快速蓬勃发展的不规则或异乎寻常的反射和透射观念及应用。

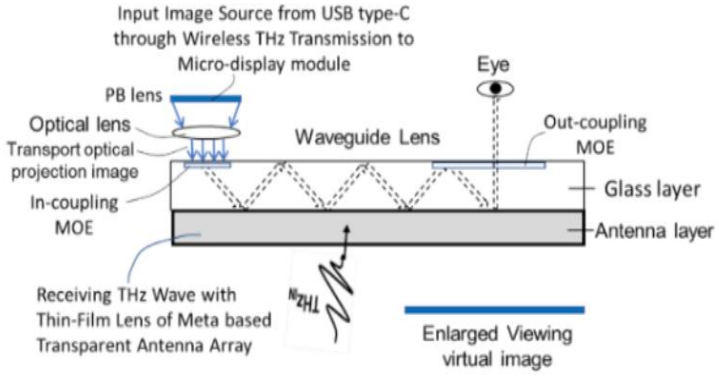
- 例如: Pancharatam-Berry Phase(或称几何相位) 超表面，液晶偏振光栅（LCPG）及惠更斯超表面在虚拟现实VR眼镜的新型应用发展，取代了传统镜片的设计即为一例。

# II-2. 超表面材料天线与波导镜片的集成 (Integration of Meta Surface Antenna and waveguide)

- 超表面的纳米光栅结构在增强现实AR的波导镜片、及超表面全息显示(Metasurface Holography) 、超表面隐形斗篷(Metasurface based Invisible Cloak) 、或多孔吸音消声的超表面材料等等，均在本项目发展计划下持续开发应用。
- 超材料如今已经成为一项非常热门且应用范围广阔的前沿科技。超材料的应用领域包括光纤、医疗设备、航空航天、传感器、基础设施监控、智慧太阳能管理、雷达罩、雷达天线、声学隐身技术、废热利用、太赫兹、微电子、吸波材料、全息技术等。
- 超材料的研究将是公司未来重要高科技发展项目。



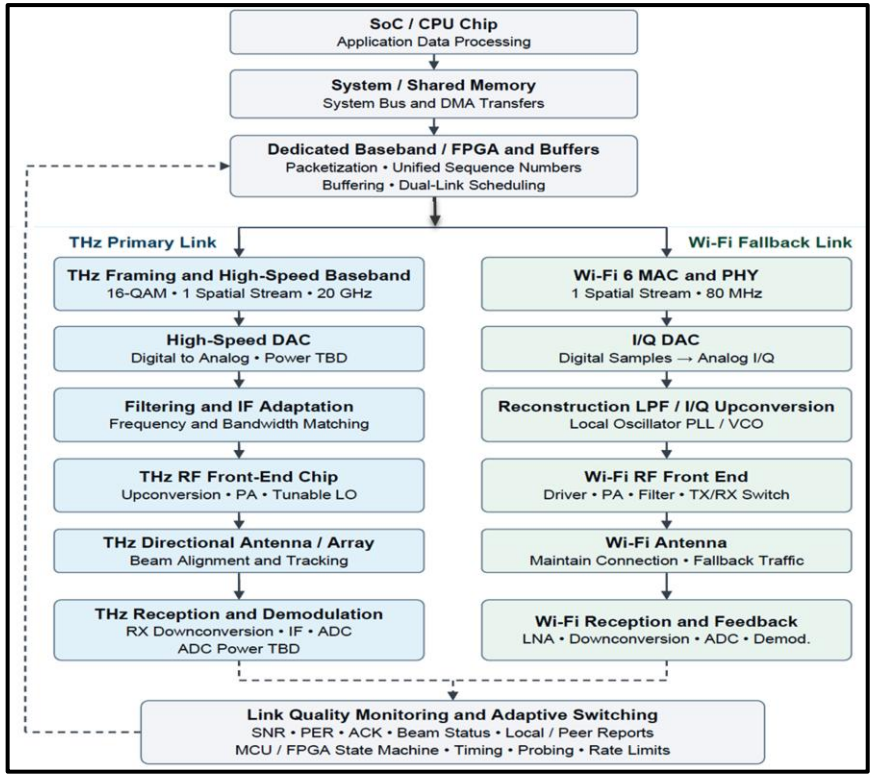



# III. 华夏公司无线前衍Terahertz芯片与Wi-Fi 的双功能集成 – 太赫兹无线路由器

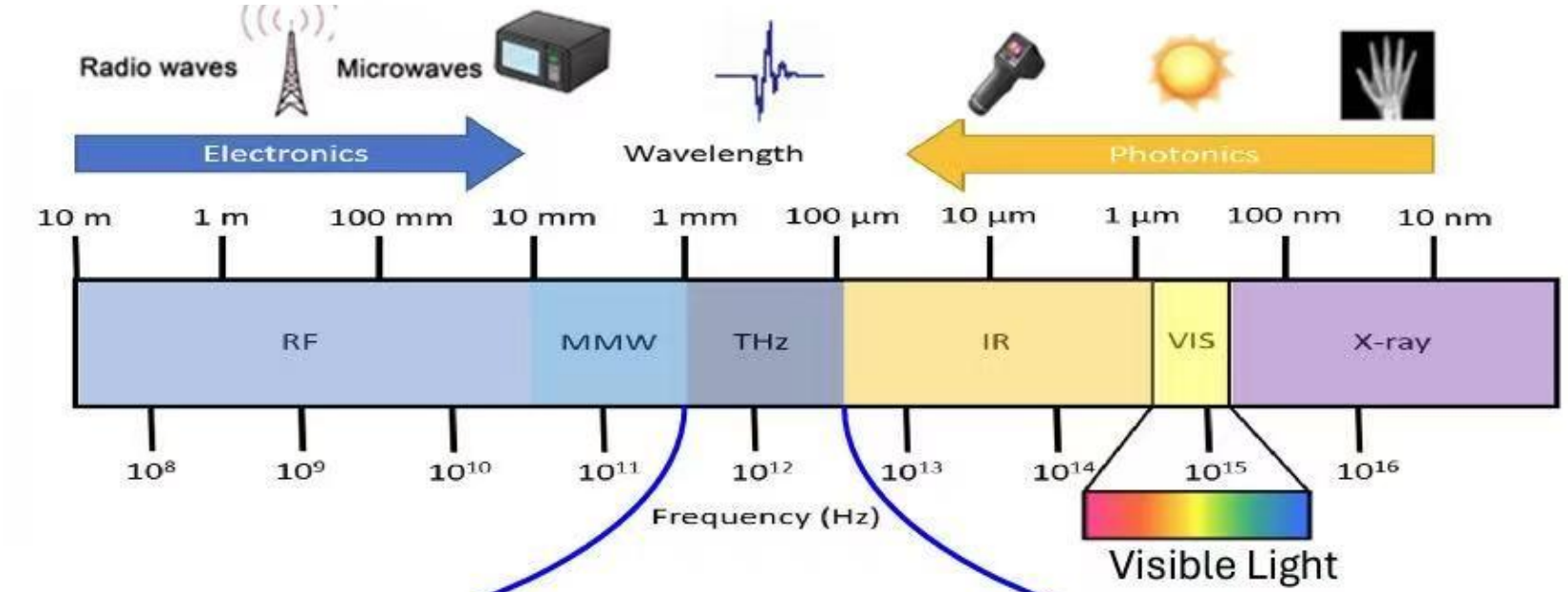
## （Wireless THz Front-End Chip with Dual-Link Switching Integrated with Wi-Fi – THz Wireless Router）

1. 智能眼镜及其伴随的算力器件，专注于无线太赫兹Terahertz前衍芯片用以集成为一个完整的通信系统。
2. 其中采用商用的ADC/DAC、通信基带宽、时钟、电源功率电路、天线和数据接口以形成点对点高速太赫兹波的链接，并与WiFi对接作为断联及复原的降维备胎。
3. 空间流量20 GHz 为理想信号带宽， 而无线THz的前衍芯片理论原生速率若以16-QAM方式可达80 Gb/s， 若采用32-QAM可达100Gb/s。
4. 实际速率依据商用的ADC/DAC的能力而定，带宽流量、系统的功率 系，将保持在眼镜的热效和电池的寿命限制内。SOC/CPU则支持应用程序和控制。
5. 此产平目标将聚焦于无线太赫兹Terahertz前衍芯片用以高速的传输通信。

| Parameter | THz Primary Link | Wi-Fi Fallback and Benchmark Link |
|---|---|---|
| Spatial streams | One spatial stream | One spatial stream |
| Signal bandwidth | 20 GHz | 80 MHz |
| Modulation | 16-QAM; 32-QAM as an extension<br>Single-carrier operation evaluated first | Wi-Fi 6, 1024-QAM, MCS 11 |
| Coding and guard interval | Code rate, pulse-shaping roll-off, and frame overhead TBD | Code rate 5/6; guard interval 0.8 µs |
| Reference rate | 16-QAM: 80 Gb/s<br>32-QAM: 100 Gb/s<br>Ideal theoretical raw rates | Approximately 0.6 Gb/s PHY rate [1] |
| Actual data rate | Limited by commercial ADCs/DACs and system power; validate end to end | Measure net throughput for the selected commercial module under actual conditions |
| ADC and DAC | Devices and sample rates to be selected; power consumption TBD | Converters integrated in the Wi-Fi module |
| RF front end | THz RF front-end chip; LO adjusted as required | Commercial Wi-Fi 6 module; model TBD |



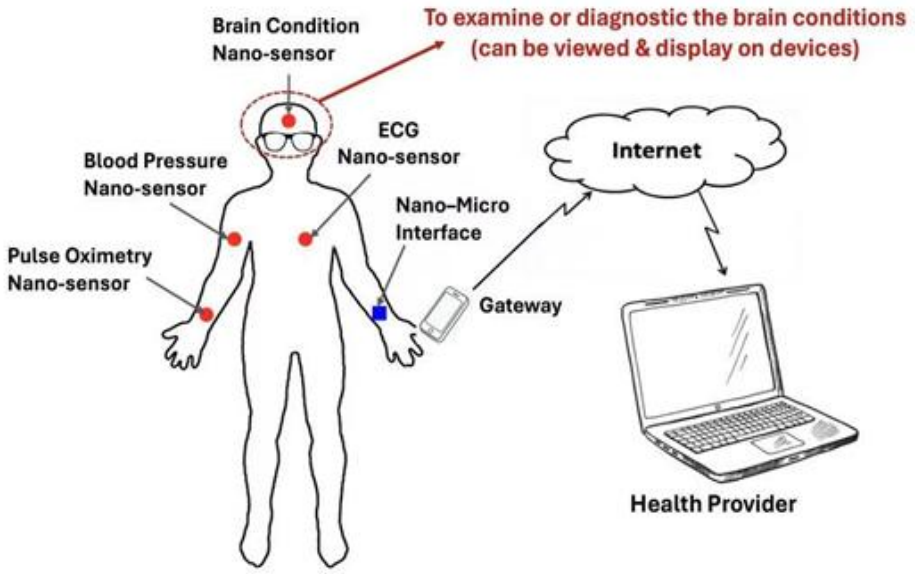
# 应用范例: THz显示器眼镜用于生物传感和医疗检测



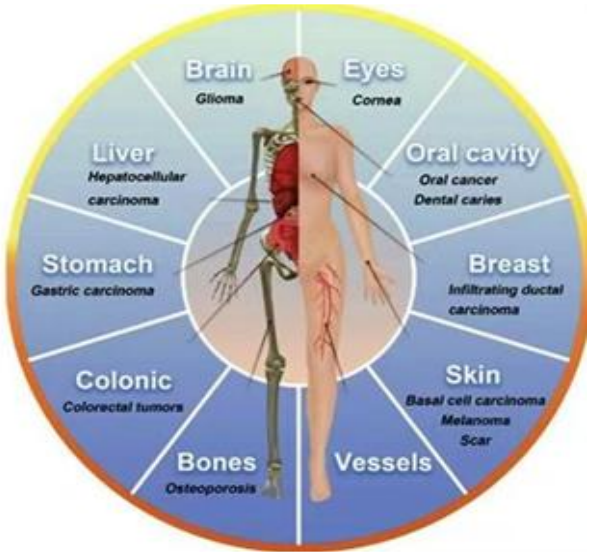

## 太赫兹波于生物传感和医疗检测的应用



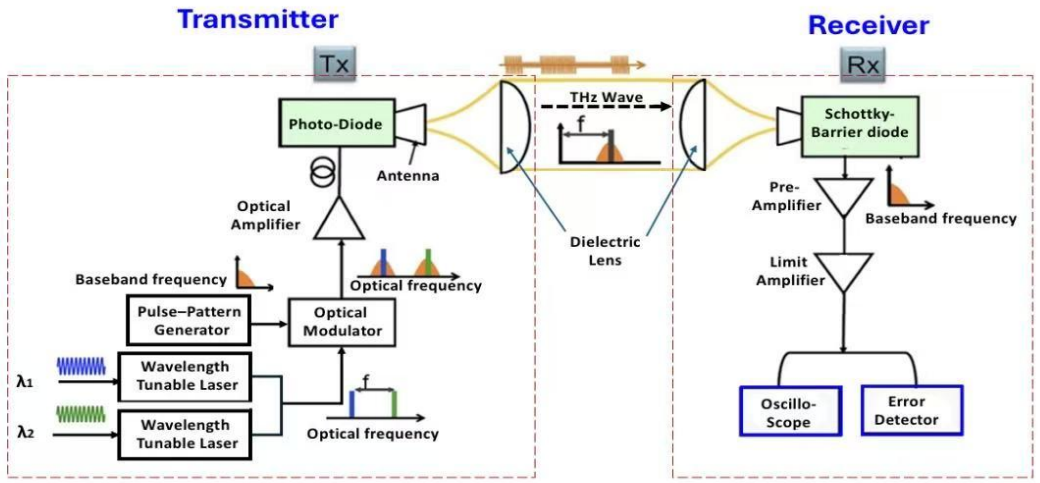
## 典型的医疗检测



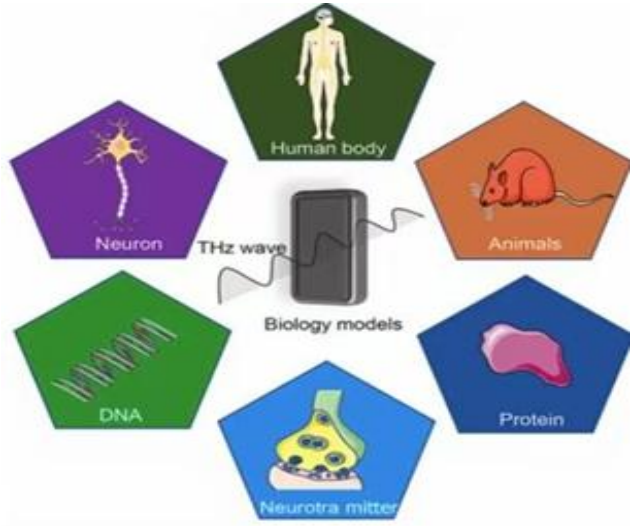

## 生物传感对人体的检测与诊断

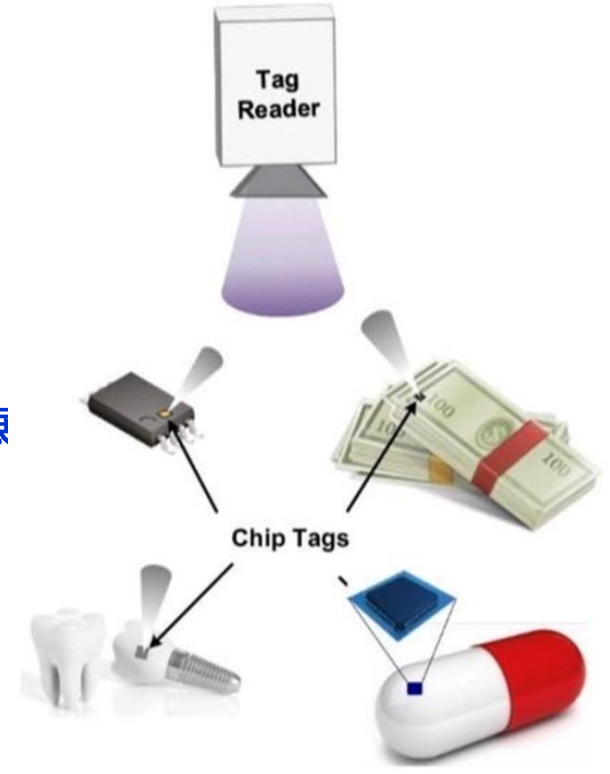



## 太赫兹发射与接收单元单体分离的示例实现




## 太赫兹技术于神经科学的前沿发展



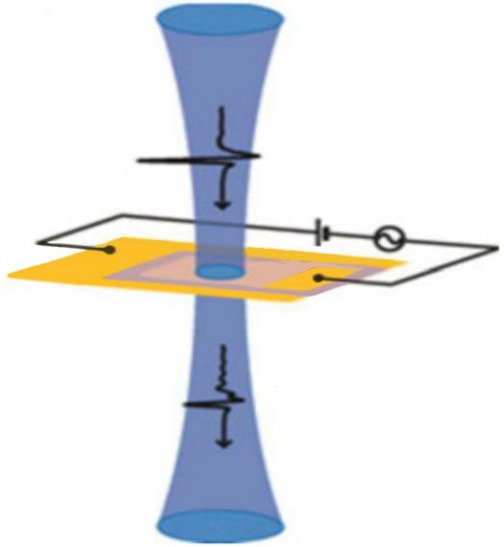



# Schematic of an electronically Driven Metamaterial-based THz Wave Modulator

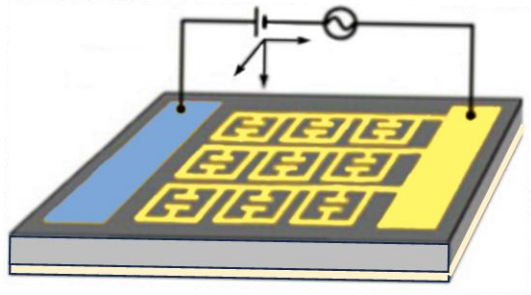
**For Split-Ring Resonator (SRR) cell array at a reversed bias with ohmic contacts**

**(1)-T and (2)- R:**
**A pair of corresponding layers with enhanced function of Thz transmitters and Thz receivers based on unit cell of split-ring resonators (SRR) antennas to form a layer of 2-D arrays**

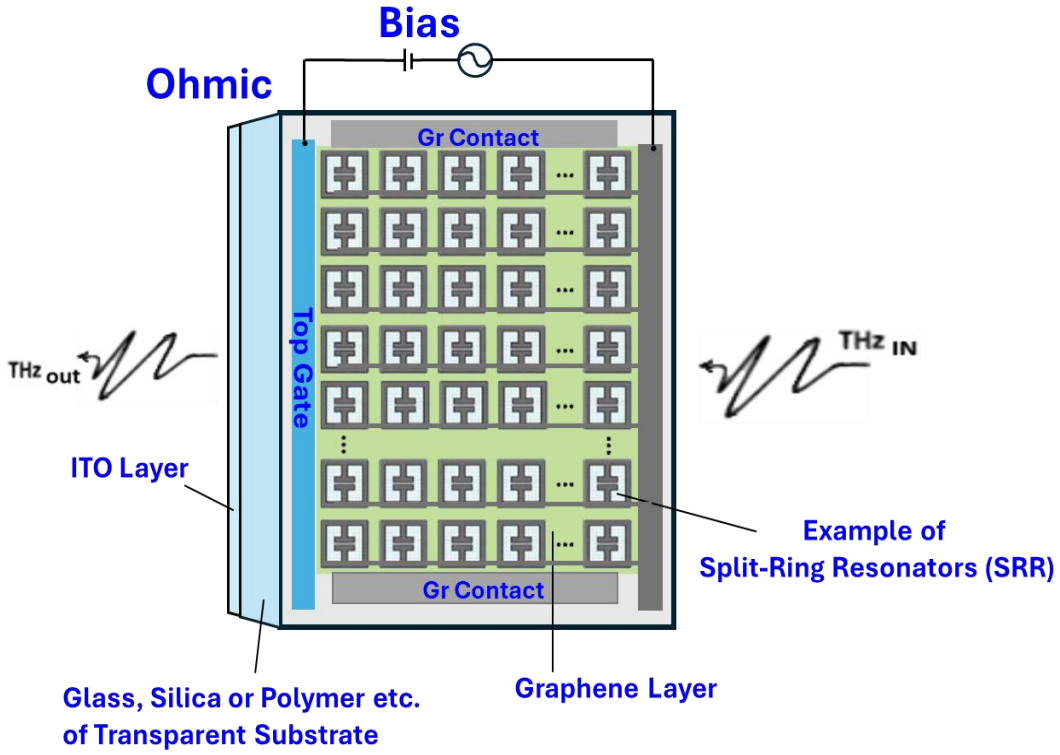
Incident Thz wave



Transmitted Output Thz wave

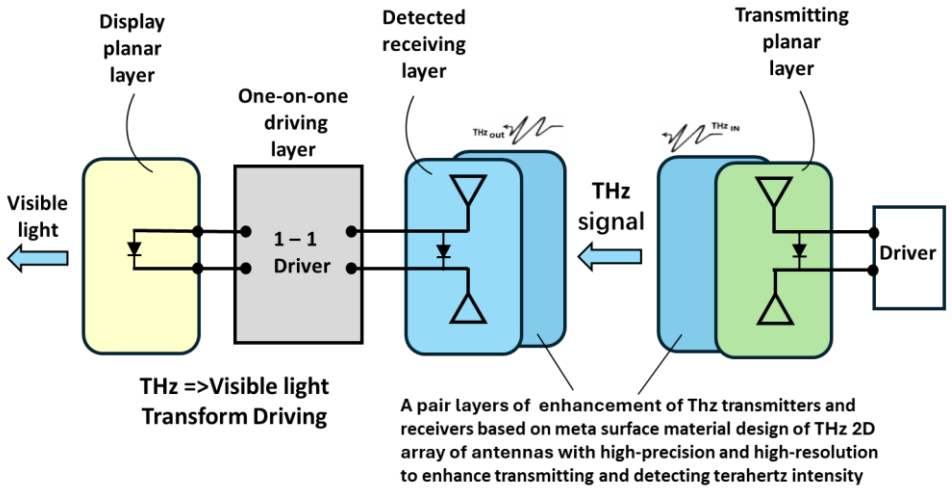


A small section of split-ring resonator (SRR) cell array



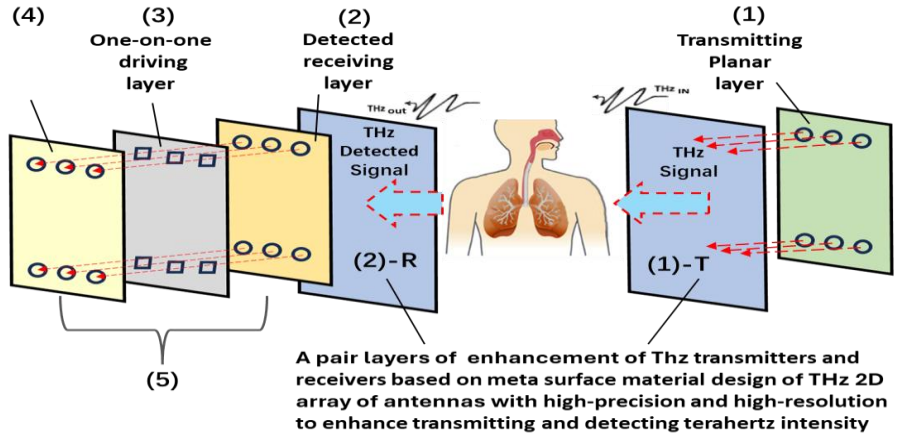
# A Single See-Through Planar Array Screen of Mobile THz Bio-Sensing System with Meta Surface Material

- **A Single Pixel of Basic Planar Array System Configuration**




- **Used for Chest , Lung, Pharynx Monitoring and Inspection**

**A Single See-Through Planar Screen of THz Bio-Sensing Array with Meta Surface Material**




- **System Architecture and Functional Principle :**

**(1) : THz Transmitting Uniformly Planar Layer:** based on micro-Gunn diodes resonant array, resonant tunnelling diodes (RTD) array or other methods like uni-traveling-carrier photodiode (UPC-PD), dual lasers using difference-frequency generation (FDG) or optical laser pulse excited onto nonlinear crystal materials to generate frequency identified within 0.3 THz to 10.0 THz electromagnetic signals with 2-D uniformed intensity.

**(2): THz Detected Receiving Layer:** Schottky diode resonant 2-D array or other methods to detect and receive terahertz signals after passed through human body or objects or specimens under test.

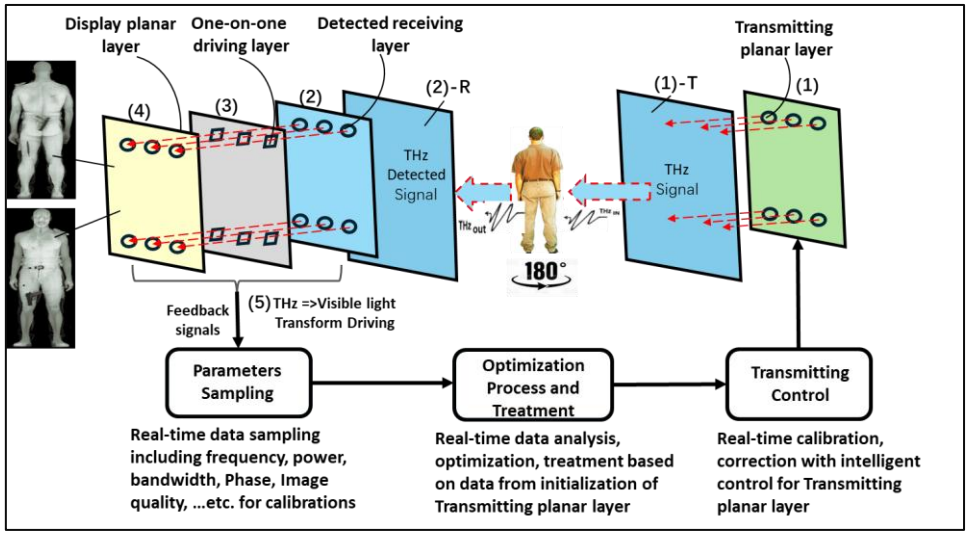
**(1)T and (2)R:** A pair of corresponding layers with enhanced function of Thz transmitters and Thz receivers based on unit cell of split-ring resonators (SRR) antennas to form a layer of 2-D arrays, which are constructed with meta surface material and graphene on transparent substrate at high-precision and high-resolution to enhance both transmitting and detecting terahertz intensities through controllable (or programmable) band-pass-filtering and amplification.

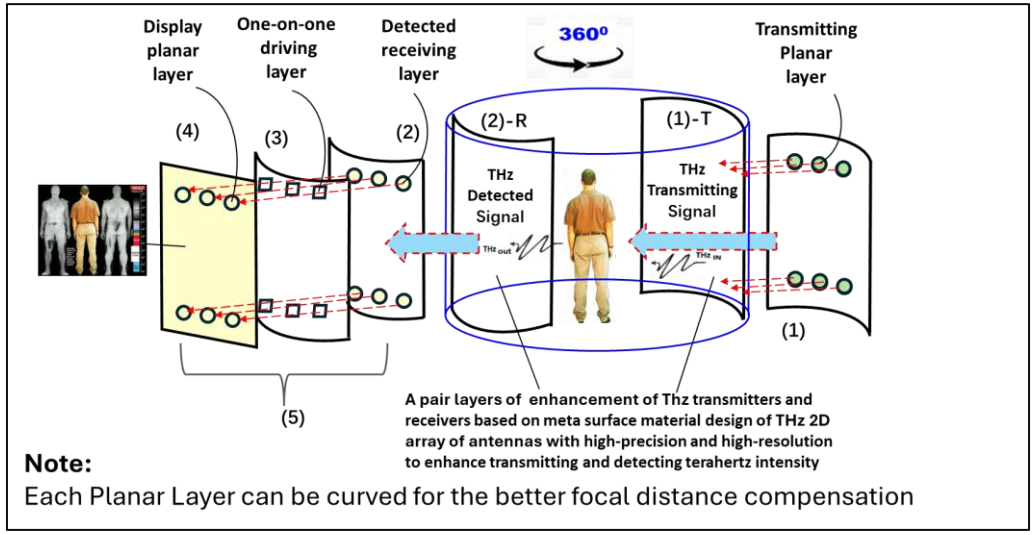
**(3): One-on-One Display Driving Layer with 2-D Array:** to receive one-on-one driving signals to Display Planar 2-D array with terahertz signals corresponding to the signal intensity for driving LCD.

**(4): LCD/LED/OLED Display Matrix Array:** driving signals to drive the display matrix array with one-on-one corresponding intensity of visible light for viewing.

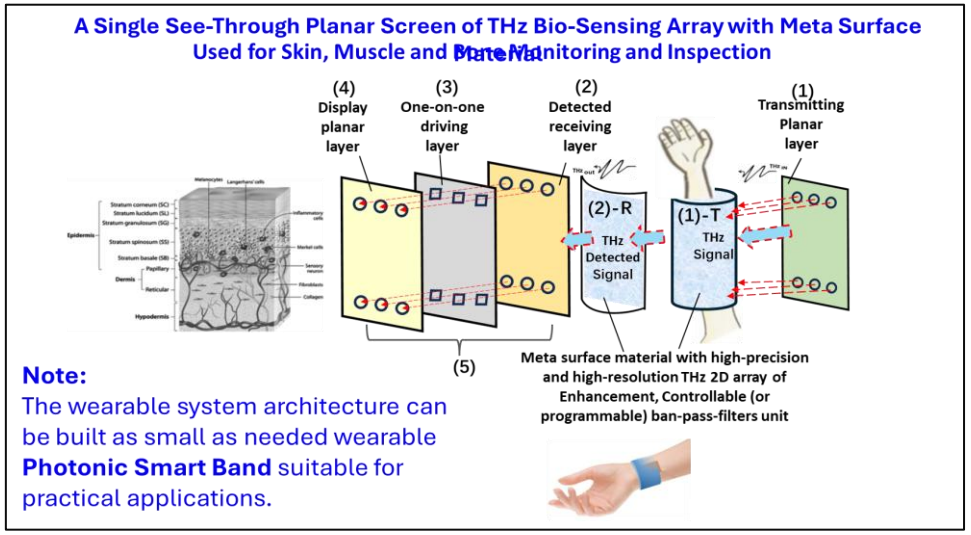
**(5): THz Direct Drive Display Panel:** To Integrate (2),(3) and (4 organized as single panel array.

# 应用范例: Security Inspection Rotation System 安检和生物传感检测系统

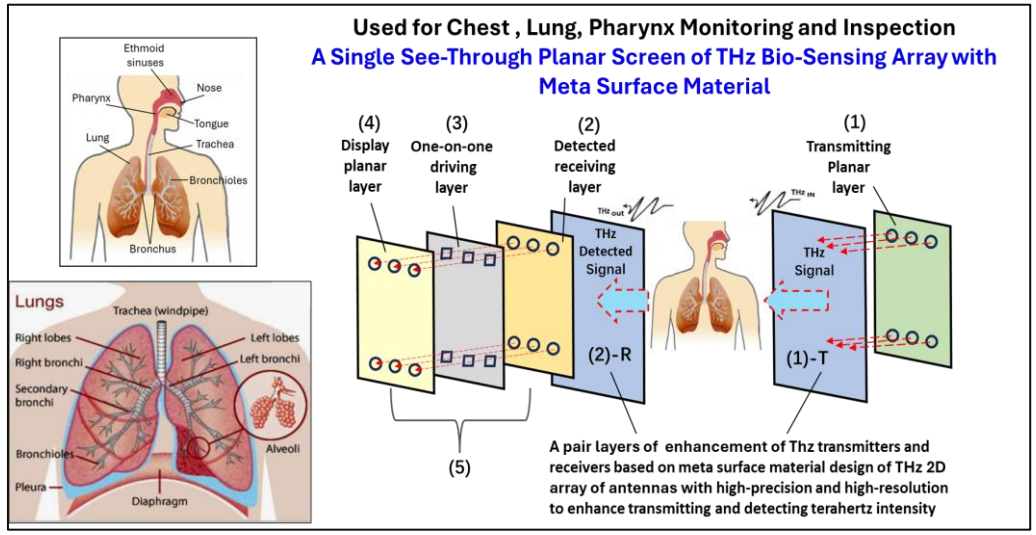



## Medical Bio-Sensing Wearable System:




## Medical Bio-Sensing System:

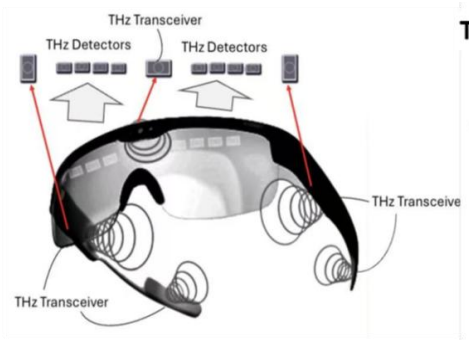


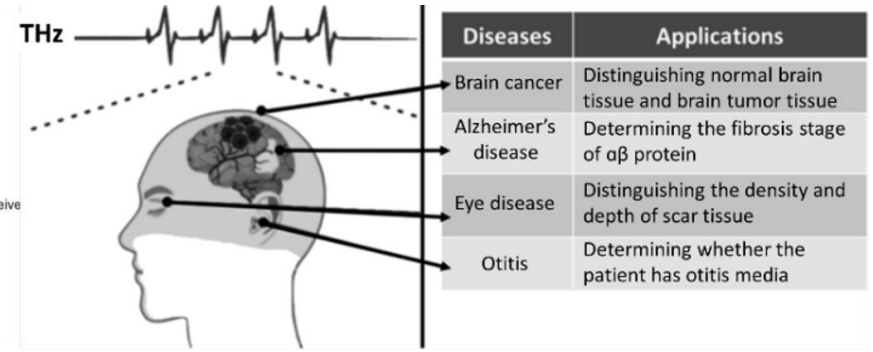
# 配置无线太赫兹收发器进行生物传感的可穿戴显示眼镜

利用一副或多副太赫兹收发器在可穿戴显示眼镜中进行生物传感（例如脑部状况检测）的技术。这些太赫兹收发器以赫兹频段的信号工作，可配置为发射器或接收器。
当它们协同安装在显示眼镜上时，这些发射器或接收器能使太赫兹信号辐射到大脑的特定区域，并接收其反射信号。接收到的信号可用于检测脑部状况。

1. 内置太赫兹收发器或光谱分析功能的太赫兹显示眼镜，可用于区分正常组织与脱水的肿瘤组织
2. 利用太赫兹时域光谱系统，在0.2–2.0 THz范围内测量了石蜡包埋的胶质瘤与正常脑组织的折射率、吸收系数和介电常数。
3. 脑肿瘤通常含有更高浓度的蛋白质（对太赫兹辐射吸收更强）和更低浓度的脂质，因此太赫兹成像在区分脑部癌症方面具有更高的对比度。

- **大脑状况可以测量和检测，如图所示，当使用者佩戴无线THz显示设备时类似于戴上一副阅读眼镜。**
- **THz光谱可以区分正常组织和肿瘤组织，因为肿瘤的蛋白质（吸收更多的THz辐射）和脂质浓度较低。**
- **在这种情况下，THz成像具有更高的对比度来区分脑癌。**




| Diseases | Applications |
|---|---|
| Brain cancer | Distinguishing normal brain tissue and brain tumor tissue |
| Alzheimer's disease | Determining the fibrosis stage of αβ protein |
| Eye disease | Distinguishing the density and depth of scar tissue |
| Otitis | Determining whether the patient has otitis media |

显示了使用多个THz传感器来检测佩戴者的大脑状况的可穿戴显示眼镜的配置。




显示了头安装适配器，该适配器可以选择与模范显示设备结合使用。

# 应用范例：太赫兹波激活自干细胞刺激了自身基因用于医疗再生疗法和自我康复

**利用太赫兹（THz）波激活自干细胞的医学应用是再生医学中快速发展的前沿领域。通过利用非电离、低能THz脉冲，研究人员可以选择性地与细胞基因网络和锌离子相互作用，促进组织再生、愈合伤口，并刺激毛发和运动神经元生长，同时不损害DNA。 传统上，有四个变量构成了组织再生中声能传递的物理和生物蓝图的核心。这些关键因素参数包括：**

1. **能量通量密度（EFD）**：以毫焦耳每平方毫米为单位，且保持在低能量窗口内——通常为0.01美元至0.08毫焦/平方毫米。
2. **组织穿透深度：**配置为针对病灶或组织面的精确深度，聚焦区位于组织深处（最深10–12厘米）。
3. **能量衰减：**管理衰减确保器件在达到声波通过生物介质的目标深度时仍有足够的能量，其振幅因散射和吸收而减小。
4. **热量产生：**在再生声学治疗中，热量产生是一个必须严格最小化或消除的变量，不同于使用连续波故意加热胶原纤维的治疗超声，低能量冲击波疗法依赖低脉冲重复频率（通常为3–5赫兹）和极低的占空比。

当研究工程师和临床医生优化这些治疗时，平衡这些参数使它们能够触发细胞愈合，同时防止热损伤或结构损伤.

随着从声学方式（如激波）转向太赫兹（THz）器件，基本物理原理发生了彻底变化。太赫兹器件发射的是电磁辐射（位于微波和红外波段之间），而不是通过介质发射机械声波。它是电磁波，临床和科学文献中逐渐摒弃了“能量通量密度”这一术语，转而使用功率密度（也称为辐照度）来量化能量，单位为毫瓦每平方厘米（mW/cm²）。施加在人体皮肤上的功率密度因THz设备是高级诊断扫描仪、实验室研究设备还是商业健康设备而有显着差异.

- **诊断与影像系统（超低曝光）：**

  当THz波用于非侵入性医学成像时 - 如评估皮肤水分水平、测量角质层厚度或绘制皮肤癌边缘——能量必须保持极低，以确保安全且无损的观察。

  标准功率密度：小于1 mW/cm2（通常为微瓦级，范围为10至500 μW/cm2）。

  影响：该水平提供足够的反射信号供实时传感器使用，同时不引起组织中任何可测量的热变化。

- **治疗与“健康”设备（低至中度暴露）：**

  手持式消费级健康鼓机或临床设备，用于靶向外围刺激，利用更高功率输出与生物组织相互作用。

  标准功率密度：1 mW/cm至10 m.J/cm（在标准操作距离下通常稳定在2到4 mW/cm之间）。

  影响：在这个距离下，太赫兹波会引起温和的非热分子排列和非常微妙的局部热量。

- **高强度实验室研究（极端暴露）：**

  在研究细胞力学的实验室环境中，科学家使用高强度脉冲系统（如量子级联激光或皮秒THz脉冲）分析真皮成细胞中遗传表达或细胞应激的边界。

  平均功率密度（常值）：50 mW/cm² 至 140 mW/cm²。

  峰值脉冲强度（Ipeak）：由于这些脉冲被压缩为皮秒级脉冲，瞬间峰值能量可以瞬间飙升至兆瓦（MW/cm²）甚至吉瓦（GW/cm²）。

  影响：如果不严格调节，该层可改变细胞膜通透性、触发组蛋白变化，或在皮肤中引发明显的热峰值（>温度上升2.5°C）。

- **THz动态如何关联四个关键变量独特物理特征：**

通过四大核心处理变量评估凸显THz技术的描述如下:

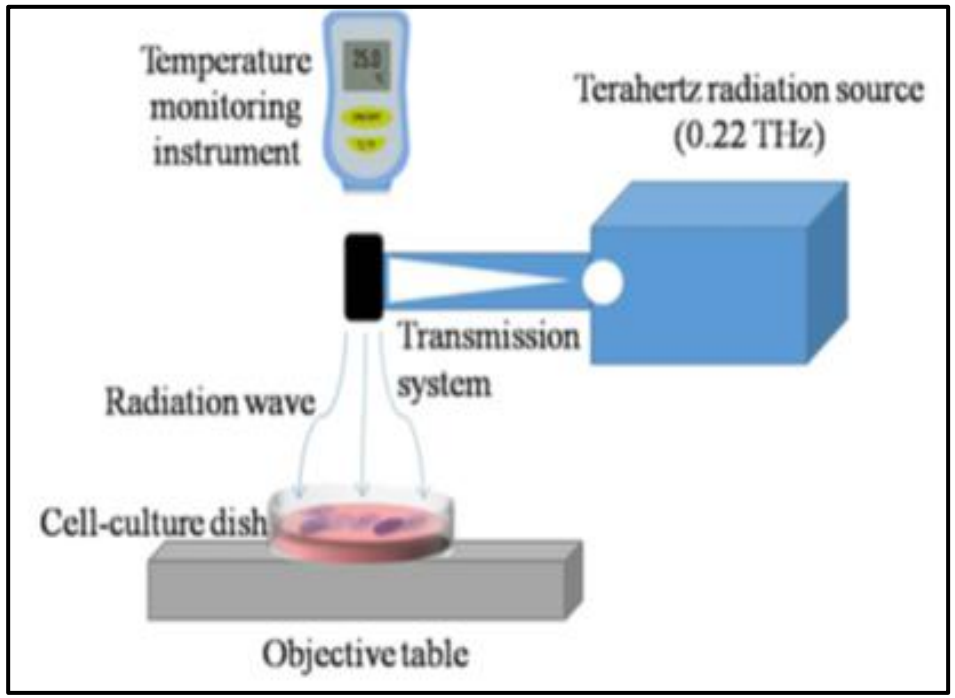
**1. 能量通量密度（功率密度）：** 保持在2到10米W/cm“之间，以确保人体安全暴露。超过20米W/cm“时，会进入一个强度阈值，可能在动物模型中引发细胞应激或不良神经血管反应，
**2. 组织穿透深度：** 极浅（0.1毫米至0.5毫米）。由于水分子对太赫兹频率的吸收极为出色，99%的THz能量在皮肤前500微米（表皮和上皮层）内被完全吸收。它无法直接穿透深层肌肉或内脏。
**3. 能量衰减：** 超高。1太赫兹时水的吸收系数非常巨大（200 cm1）。波浪一接触皮肤的水分屏障几乎瞬间减弱，水分水平成为控制波浪传播距离的主要因素。
SPIE数字图书馆
**4. 热量产生：** 高度依赖浓度。在诊断水平（＜m W/cm²）下，加热几乎可以忽略不计。然而，由于能量在薄表层中迅速衰减，治疗性或长时间暴露时，能量上升可以迅速将集中的电磁能转化为局部热能，使表层组织升温1.4°C至2.8°C。

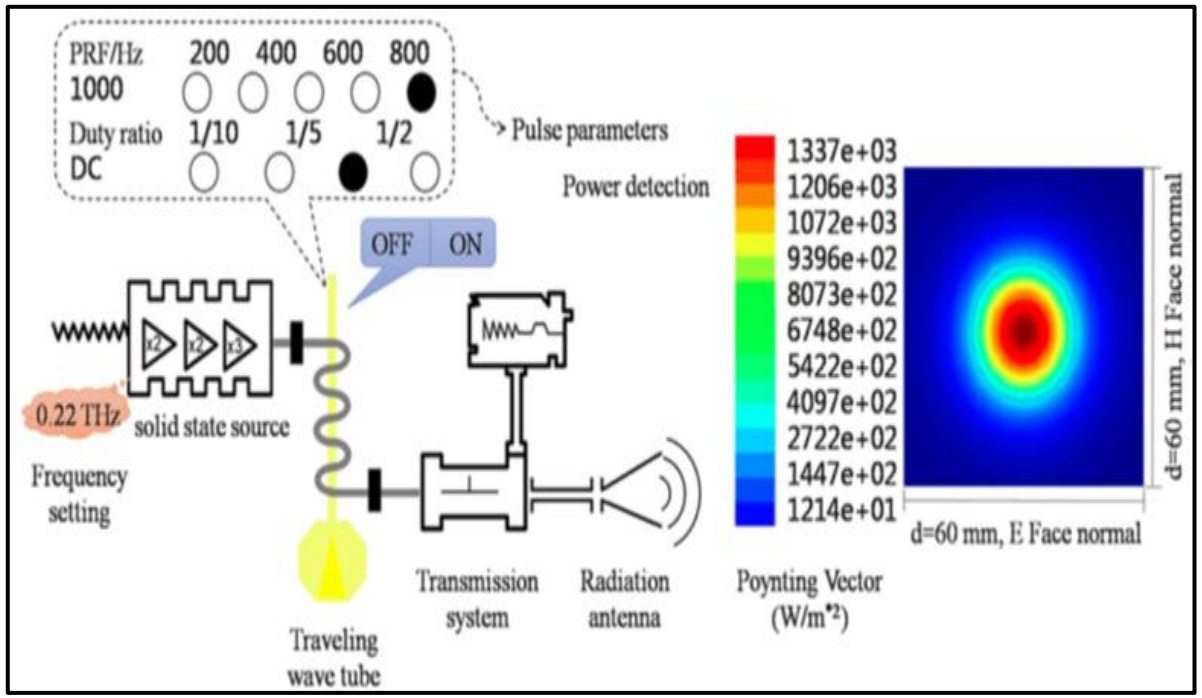
- **重点介绍具体治疗机制如下：**

1. **基因操作与细胞分化：** 研究（如京都大学iCeMS等）显示，THz光脉冲可以产生电场，改变干细胞中特定基因网络的活性。这可以用来激活与运动神经元存活或线粒体功能相关的基因，同时关闭分化基因，从而精确控制干细胞行为。
2. **组织与皮肤再生：**局部短时间THz暴露（例如0.2 THz，持续10分钟）已被证明能安全穿透组织，促进活跃细胞增殖，激活皮肤和毛囊干细胞。利用THz辐射诱发特定细胞反应，加速自我愈合机制，是最有前景的领域之一。例如，THz波可能被用来刺激和引导干细胞，促进其组织再生，为治疗伤口或退行性疾病提供了一种新途径。此外，利用这些波来控制炎症反应，慢性炎症疾病可能减轻严重性，炎症也可能更快缓解。通过操控迁移、增殖和基因表达等生物机制，THz技术有望通过减少瘢痕和增强组织修复来改变伤口愈合。此外，由于THz辐射具有无破坏性质，可用于实时监测组织特性和细胞变化，为医疗专业人员提供重要新信息。例如，THz成像可用于监测伤口愈合状态而不干扰愈合过程，或评估捐赠器官的存活能力。
3. **神经与肌肉修复：**THz辐射已被研究为刺激神经退行性疾病和肌肉疾病（如肌营养不良）自我愈合过程的工具，通过操控诱导多能干细胞（iPSCs）进行。
4. **安全性：** 由于太太赫兹波介于微波和红外波段之间，因此不电离。它们不会引起X射线或伽马射线相关的辐射损伤，因此是一种安全且非侵入性的细胞治疗方式。

更多关于分子机制（如锌依赖转录因子）、临床研究方案及研究参数（暴露时间、频率限制）的详细信息，以及目前THz再生疗法靶向的特定疾病研究信息。

# 范例1：基因操作与细胞分化：

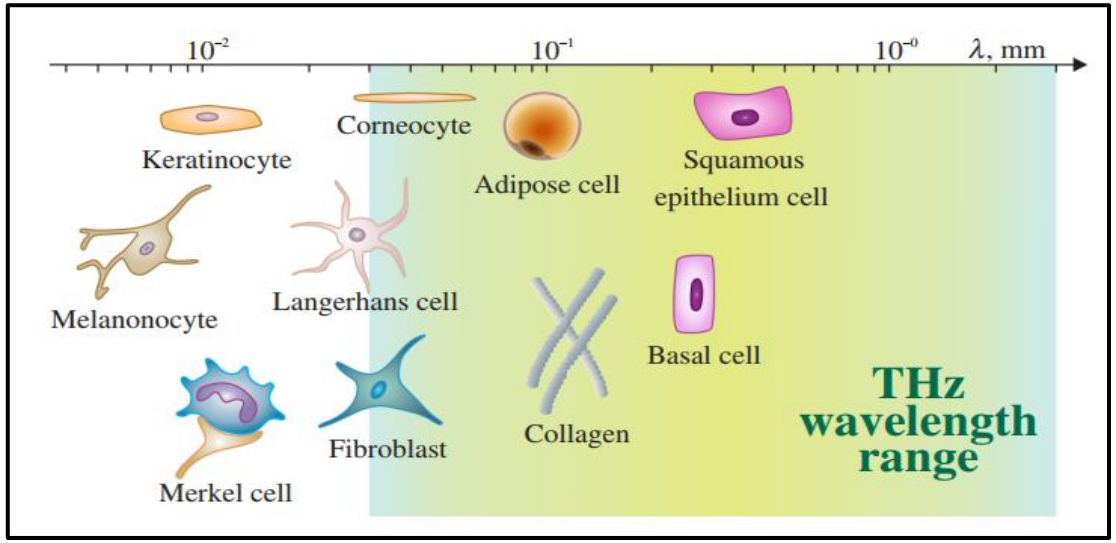



- 太赫兹辐照装置的示意图。细胞被置于玻璃底培养皿中聚二甲基硅氧烷（PDMS）微孔内，并放置在自制的恒温箱中。产生的太赫兹脉冲经抛物面镜聚焦后照射到微孔上。
- 在辐照实验期间，恒温箱的水浴槽中持续供给新鲜空气和水，温度维持在37.0±3°C，并通过回馈控制始终保持95%以上的湿度。$CO_2$浓度未受控制，细胞培养基的pH值通过25 mM的2-[4-(2-羟乙基)呱嗪-1-基]乙磺酸（HEPES）维持。
- 插图为培养皿的放大横截面示意图。

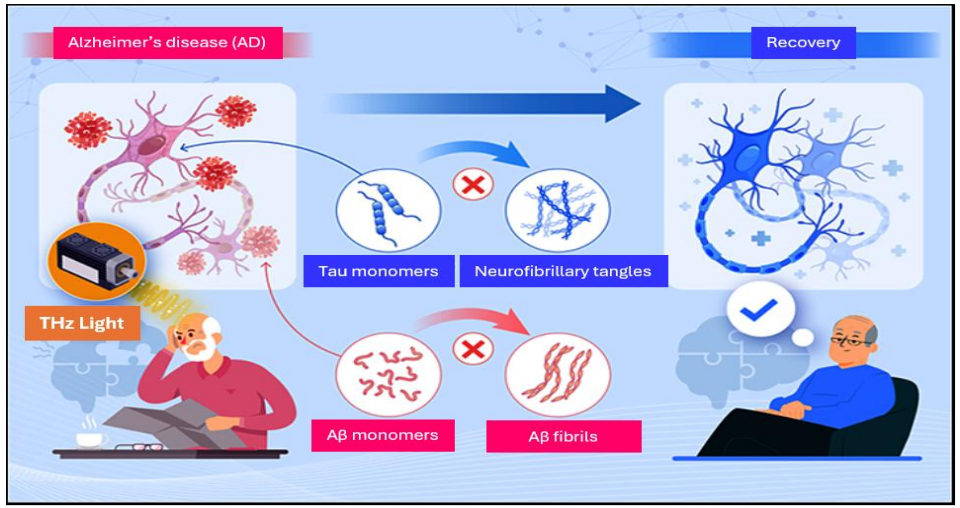
## 范例 2：组织与皮肤再生：

**典型皮肤组分与太赫兹波长（0.03至3毫米）的对比。**
（致谢：I. N. Dolganova）




- 自太赫兹（THz）辐射源问世以来，其对生物细胞、组织及有机体的影响便已十分显着，但目前尚缺乏全面系统的研究。
- 现行的能量密度安全限值并未覆盖300GHz以上的频段。
- 研究表明，THz辐射对生物体既可产生热效应（通过吸收导致物体升温），也可产生非热效应。与其他电磁波类似，THz辐射会使生物组织升温，其升温程度取决于施加的功率。
- 水的强吸收能力是影响升温过程的关键因素之一。
- 建模研究已表明，THz波具有加热组织的能力，这主要与连续波（CW）辐射源和高功率密度相关。然而，对于脉冲源而言，其平均功率通常不足以引起可观察到的温升变化。

## 范例 3：神经与肌肉修复：




**1. 太赫兹波对阿尔茨海默病（AD）病理的神经生物学效应概述：**
太赫兹波可通过调节神经元兴奋性、影响突触可塑性及干预Aβ蛋白聚集过程，对AD相关病理产生调控作用。其效应包括改善线粒体功能、减轻氧化应激、调节钙稳态，并可能通过血脑屏障通透性改变影响中枢免疫微环境。

**2. 太赫兹治疗AD的生物学机制与分子基础：**
机制上，太赫兹波的能量可共振激发特定生物大分子（如Aβ肽段、tau蛋白、离子通道）的振动或转动能级，干扰Aβ纤维化路径，促进错误折迭蛋白的解聚。同时，它可调控细胞膜电容及离子通道动力学，启动Nrf2/ARE抗氧化通路，抑制NF-κB介导的神经炎症，并上调BDNF等神经营养因子表达，从而协同改善突触功能和神经元存活。

**3. 太赫兹技术在神经科学中的应用及生物安全性介绍：**
应用方面，太赫兹成像可用于无标记检测脑组织病理切片中的Aβ斑块和脂质代谢异常，太赫兹光谱可实时监测神经递质变化，而太赫兹刺激装置则探索用于非侵入性神经调控。生物安全性上，低功率太赫兹辐射（< 1 mW/cm$^2$）在体外和动物实验中未显示明显细胞毒性或DNA损伤，但高功率或长时间暴露可能引起热效应及膜扰动，需严格遵循国际非电离辐射防护标准（如ICNIRP指南），并进一步评估长期暴露对神经网络发育和认知功能的潜在风险。

# CEO Bio 简介 - Darwin Hu 胡大文



- **President & CEO, Sysview Technology, Inc.**
- **CSU, MS CST**
- **NCKU, BS ES**

➢ **Over 40 years in high-tech business experiences: 超过40年的高科技企业经验**

had led a key R/D team from semiconductor & color micro-display chips design, product release to production and launch the products and business market &Sales..

➢ **With entrepreneur's spirit in startup and international business management:**

**在创业和国际业务管理方面具有企业家精神** related to CMOS image sensor & scanning, laser projection display technology with companies in the US (AVR & Xerox), China (硅感科技和武汉全真), Germany (GRUNDIG), Japan (OKI), Italy (Olivetti-AT&T) and other countries and regions.

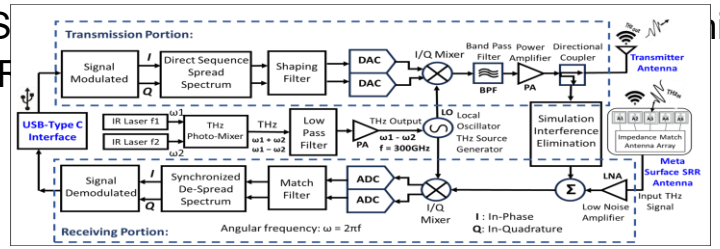
➢ **IPO companies and reverse M&A experiences:首次公司上市公开募股以及反向并购经验**

- Advanced Vision Research Inc. / AVR System / Syscan，Inc. – M&A
- Syscan Technology Holding Ltd. - IPO at HKSE YR 2000.
- Sysview Technology, Inc. merged with WSOT.
- Document Capture Technology, Inc. IPO at Nasdaq 2005;
- Jasper, Inc. - acquired by Google / Raxium.

➢ **Owned over 100 invention patents: 拥有超过100项发明专利** -USA, China, Japan, Korea, India etc.




S ing,
M




**Chip Architecture of USB-C to Wireless Terahertz Transceiver**

# THz Core Team Members



**Aaron Tsai**
Chief Capitalist



**Darwin Hu**
Founder & CEO



**Leif Tang**
Co-Founder



**Maxwell Hu**
COO



**Cheng Wang**
THz Partner



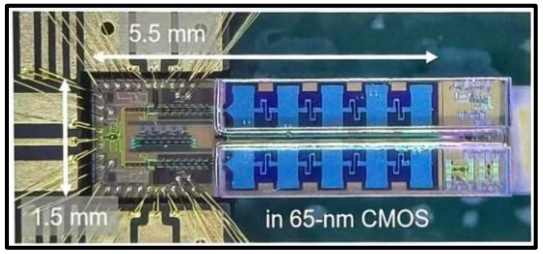
**Xin Wang**
Telecom Expert

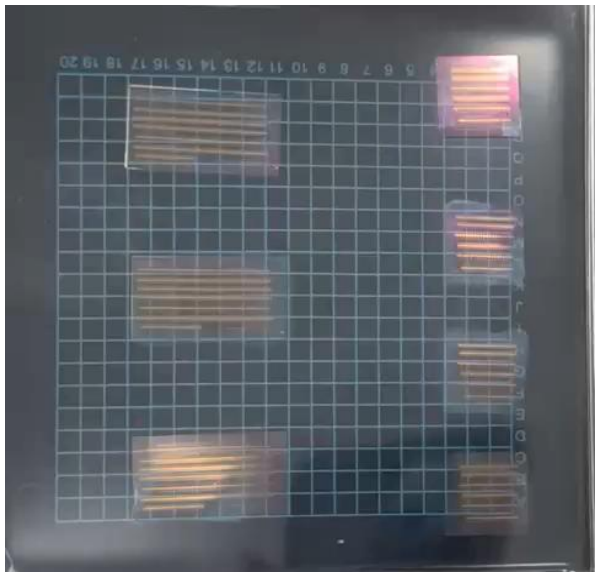


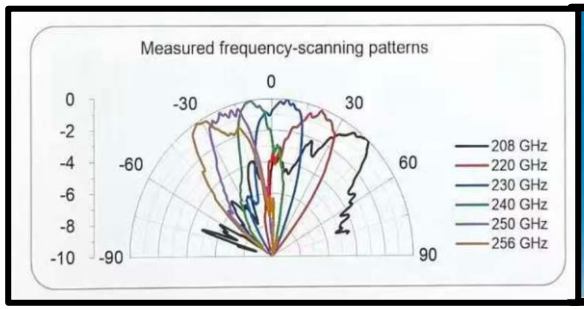
**Tom F. Lue, MD**
Sr. Medical Advisor

# Co-Development THz Transceiver with THz Laboratory









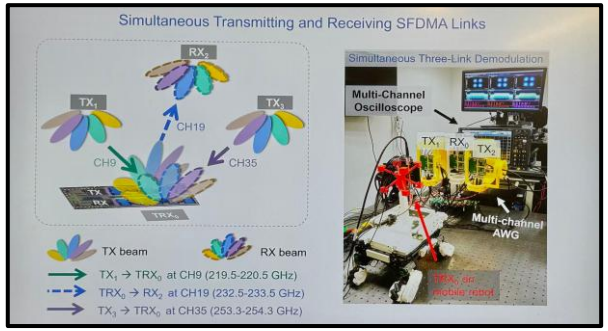


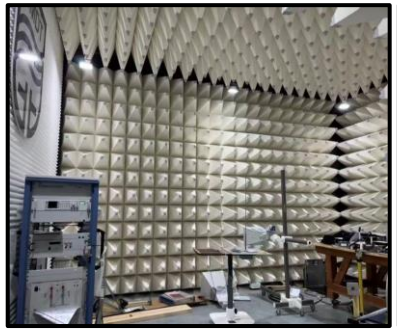


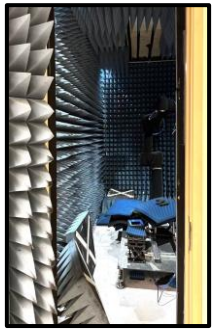


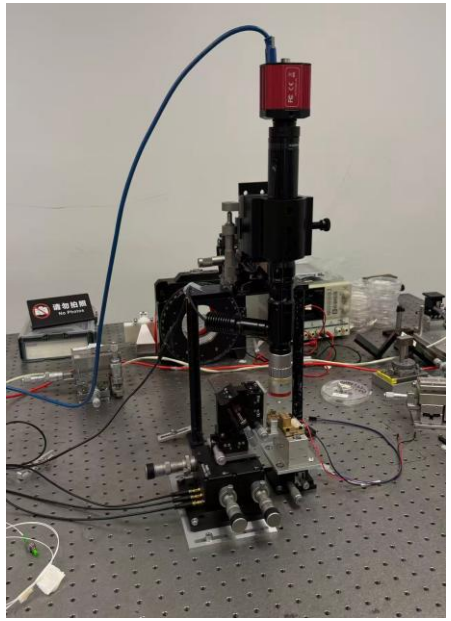




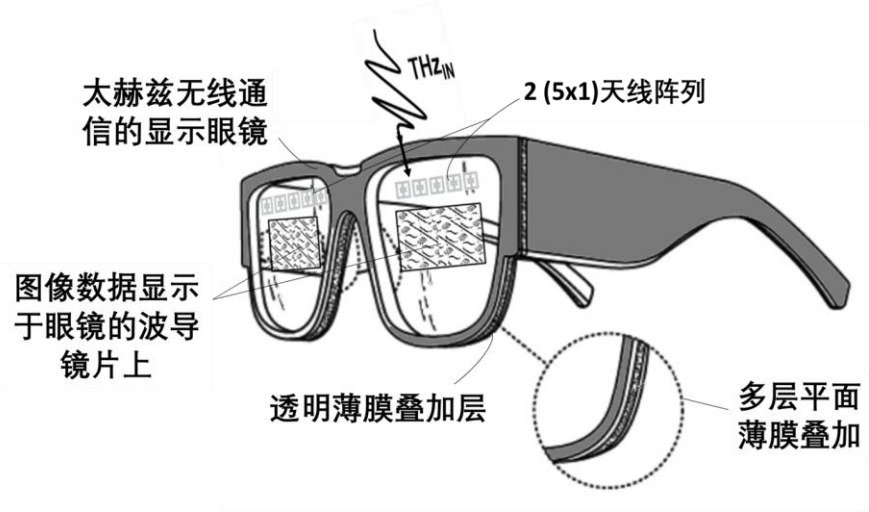




AR 眼镜耀中天，
太赫兹波系前沿，
许我耀眼凭无线，
感通天地也瞬间。

# Thank You!

# 谢谢您！




**Groundbreaking Wireless Terahertz Transceiver Technology that will Redefines the Future of Communication**

MAS capital

In Partnership with MAS Capital