

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 6 月 27 日 (27.06.2013)



(10) 国际公布号
W O 2013/091379 A 1

- (51) 国际分类号：
H04B 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号：
PCT/CN20 12/079067
- (22) 国际申请日：
2012 年 7 月 23 日 (23.07.2012)
- (25) 申报语言：
中文
- (26) 公布语言：
中文
- (30) 优先权：
201110430748.1 2011 年 12 月 20 日 (20.12.2011) CN
- (71) 申请人(对除美国外的所有指定国): 中国深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人(仅对美国): 聂泽东 (NIE, Zedong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。王慕 (WANG, Lei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西

丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA I.P. LAW OFFICE); 中国广东省广州市先烈中路 69 号东山广场 918-920 室, Guangdong 510095 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: HUMAN BODY COMMUNICATION SYSTEM AND HEALTH SERVICE NETWORK BASED ON SAME

(54) 发明名称: 人体通信系统和基于人体通信系统的健康服务网络

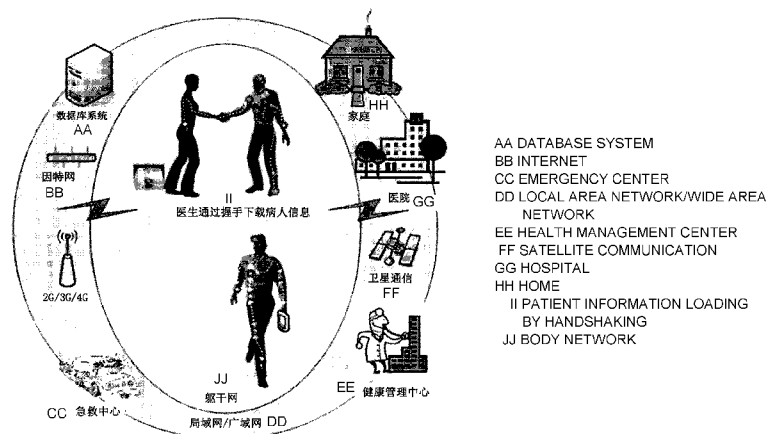


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Provided is a human body communication system, comprising a plurality of nodes capable of being distributed at parts inside and outside a human body. The nodes communicate with each other by using the human body as a medium, and form a corresponding network topology structure as required. Each node comprises a wearable or implantable medical device, a communication interface, a human body communication transceiver and an electrode using human body as a communication medium. The wearable or implantable device is connected to the human body communication transceiver via the communication interface; the human body communication transceiver is connected to the electrode, and transmits data to other human body communication transceivers via the electrode. The working frequency of the human body communication transceiver is less than 100 MHz. Further provided is a health service network based on the human body communication system.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/091379 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TO)。 本国际公布，
- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供一种人体通信系统，包括若干可分布于人体内和体外的各部分的节点，所述节点之间以人体作为介质进行通信，并根据需要形成相应的网络拓扑结构；所述节点包括用于健康方面的穿戴式或植入式设备、通信接口、以人体为通信介质的人体通信收发器和电极，所述穿戴式或植入式设备与所述人体通信收发器通过通信接口连接，所述人体通信收发器与所述电极相连接，所述人体通信收发器之间通过所述电极传输数据；所述人体通信收发器的工作频率小于 100MHz。本发明还提供一种基于该人体通信系统的健康服务网络。

发明名称 :人体通信系统和基于人体通信系统的健康服务网络

[1] 技术领域】

[2] 本发明涉及健康服务网络，特别涉及一种基于人体通信系统的健康服务网络。

[3] 背景技术】

[4] 目前，疾病早预防、早干预及早治疗观念已经逐渐被大家所接收，这对减轻老百姓看病难、看病贵等问题提出了一个可能性的解决方案。上述"三早"观念的实现的关键技术就是要对人体的各种生理参数进行不间断地、实时监测，并有可能进行干预。电子通信技术的发展使上述方案成为可能，其设计必须满足以下条件：（1）传输方式对使用者的身体健康没有负面影响；（2）数据传输必须稳定且不受人的身体影响；（3）工作功耗低使得系统能长期工作；（4）通信保密性好；（5）数据率不能太低；（6）服务提供者与服务接收者能随时随地通信。

[5] 但现有的通信技术中，蓝牙和Zigbee通信距离比较远，容易在不同的人体间造成覆盖区域重叠，这样就降低了系统安全性和减少了系统的吞吐量；蓝牙和WiFi的功耗高，而Zigbee的数据率太低；RFID与NFC的数据率也太低，且组网不容易。另外，上述的RF无线技术都要面临着无线通信中的"阴影效应"的影响，导致在人体运动中相关部位的通信大尺度衰落，造成系统的实时性和健壮性受到影响。因此，采用上述通信技术，造成了人体生理参数监测中最看重的功耗、安全性、通信健壮性等性能大打折扣。同时，传统的监测侧重于个体，个体与个体之间的交换（例如医生与病人当面的交流等）必须通过不同网络的路由或直接操作终端设备等，导致个体之间的通信繁冗，使其大众化和可操作性受到影响。

[6] 发明内容】

[7] 本发明要解决的技术问题之一是提供一种由体积小、通信效率高的节点组成的人体通信系统。

[8] 本发明要解决的另一个技术问题是提供一种基于人体通信系统可随时随地提供

服务的健康服务网络。

[9] 为解决上述技术问题，本发明提供一种人体通信系统，包括若干可分布于人体内及体外的各部分的节点，所述节点之间以人体作为介质进行通信，并根据需要形成相应的网络拓扑结构；所述节点包括用于生理参数监测与健康方面的穿戴式或植入式设备、通信接口、以人体为通信介质的人体通信收发器和电极，所述穿戴式或植入式设备与所述人体通信收发器通过通信接口连接，所述人体通信收发器与所述电极相连接，所述人体通信收发器接收电极上的数据，并将数据通过电极发送出去，所述人体通信收发器的工作频率小于100MHz。

[10] 本发明还提供一种健康服务网络，包括：

[11] 分布于人体的若干节点形成的人体通信系统，所述节点包括用于健康方面的穿戴式或植入式设备，所述节点之间以人体作为介质进行通信，并根据需要形成相应的网络拓扑结构；

[12] 一具有远程通信功能的个人电子设备；及

[13] 至少一局域网或广域网中的健康服务终端，所述健康服务终端和所述个人电子设备之间经由网络建立连接，所述人体节点获得的信息在人体进行传播后经由所述个人电子设备传送至健康服务终端，所述健康服务终端发送的信息经由网络和个人电子设备在人体进行传播后传送至人体节点。

[14] 本发明的有益技术效果在于：该人体通信系统将人身体作为通信媒介，通过耦合或者感应方式进行通信，使得通信范围局限于人体近端通信，具有高安全性及高频带利用率，同时具有功耗低及无阴影效应等优点。该健康服务网络以人体通信系统为基础，人体通信系统是每个人自己的专属健康网络，能随时随地被健康服务提供者访问，建立了一种健康服务提供者（例如医生、健康中心工作人员等）和健康服务接收者（患者、病人等）之间的立体通道，从而建立了一种立体的健康服务网络。

[15] **附图说明】**

[16] 图1为本发明健康服务网络一较佳实施例的示意图；

[17] 图2为本发明健康服务网络一较佳实施例中人体通信系统节点的结构框图。

[18] **具体实施方式】**

- [19] 图1是本发明一较佳实施例，其提出了一种新的健康服务网络。这种新的健康服务网络包括人体通信系统、具有远程通信功能的个人电子设备和若干处于局域网或广域网中的健康服务终端。通过该具有远程通信功能的个人电子设备，该人体通信系统和该健康服务终端实现网络连接。
- [20] 该人体通信系统由若干分布于人体内及体外的各部分的节点构成。各节点设有不同的穿戴式或植入式设备。这些穿戴式或植入式设备包括各类生理参数监测设备和各类用于健康方面的执行设备。例如，检测设备包括心电、血糖、血氧饱和度、呼吸率、血压检测仪，及胶囊内窥镜等。执行设备包括心脏起搏器、电子耳蜗、胃刺激器等。
- [21] 如图2所示，每一节点还包括有人体通信收发器、通信接口和通信电极。前面所讲的穿戴式或植入式设备与人体通信收发器通过通信接口连接，该通信接口包括各类高速、低速接口，例如SPI、UART、I2C、并口、USB等。人体通信收发器与电极相连接。人体通信收发器之间通过电极传输数据。人体通信收发器通过电极接收数据以及通过电极发送数据。通信收发器包括发送端和接收端，其发送端采用调制（或基带）的方式发送数据，其接收端采用解调的方式接收数据。人体通信收发器工作在低频（小于100MHz），输出功率符合人体安全标准。电极为各类绝缘电极和非绝缘电极，可以与人体随身携带的物品相融合。例如，融合的物品可以是人的饰品，包括手表、手机、耳机、眼镜、耳钉等，也可以是人的衣服、腰带、鞋子等其它可以在人身上佩戴的东西。该电极具有导电特性，其可以通过绝缘材料包裹。电极与人体通信收发器通过导体连接，或电极直接在人体通信收发器上。
- [22] 节点可以在人身上各部分相应的位置放置，一起构成基于人体通信的人体通信系统（或躯干网），各节点之间以人体作为介质，通过耦合或者感应方式进行通信。采用该通信方式，使得通信范围局限于人体近端通信，具有高安全性及频带利用率，同时具有功耗低及无阴影效应等优点。由于人体通信功耗极低，使其节点比以往的节点功耗更低，且人体通信不需要天线，这样可以使节点的体积很小，更适合于穿戴式和植入式应用。而且，节点电极可以与人的随身物品相结合，佩戴更加舒适、自然。

- [23] 各节点共同形成的基于人体通信的人体通信系统，根据应用需要，可以采用星形、树型、网状等不同的网络拓扑结构。
- [24] 同时，个体之间也可以通过握手等身体接触来建立人体通信链路。例如，医生需要知道患者的实时身体状况，可以通过握手请求与患者建立通信链路，在患者同意的情况下，下载患者身上的生理数据，并存入到医生自身的数据记录器中进行分析、诊断。
- [25] 个人电子设备与持有该个人电子设备的人体上的节点通过人体介质传输数据。躯干网的数据在人体进行传播后，通过具有远程通信功能的个人电子设备（例如手机、PDA、掌上电脑）发往局域网/广域网。健康服务终端和个人电子设备之间经由局域网或广域网连接。
- [26] 在医院、健康管理中心、急救中心等机构里设置各种健康服务终端。经由局域网/广域网，健康服务终端和人体通信系统通过个人电子设备可以随时随地地建立连接。这样，健康服务提供者就可以与服务接受者之间随时随地地建立连接来提供服务。
- [27] 健康服务终端里具有各种数据库模块，该数据库模块存储有各种健康服务数据，当然也可存取健康服务接受者的数据。在为服务接受者服务时，除可以依据服务提供者个人的技能之外，还可以调取各种健康服务数据以及链接局域网/广域网中的其它数据库模块，来提供更全面准确的服务。
- [28] 以上所述仅为本发明的较佳可行，并非限制本发明的保护范围，凡运用本发明说明书及附图内容所作出的等效结构变化，均包含在本发明的保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种人体通信系统，包括若干可分布于人体内及体外的各部分的节点，其特征在于，所述节点之间以人体作为介质进行通信，并根据需要形成相应的网络拓扑结构；所述节点包括用于健康方面的穿戴式或植入式设备、通信接口、以人体为通信介质的人体通信收发器和电极，所述穿戴式或植入式设备与所述人体通信收发器通过通信接口连接，所述人体通信收发器与所述电极相连接，所述人体通信收发器之间通过所述电极传输数据；所述人体通信收发器的工作频率小于 100MHz。
- [权利要求 2] 根据权利要求 1 所述的人体通信系统，其特征在于，所述人体通信收发器具有发送端和接收端，所述发送端采用调制方式或基带方式将数据发送出去，所述接收端对接收的数据进行基带或解调接收。
- [权利要求 3] 根据权利要求 1 所述的人体通信系统，其特征在于，所述穿戴式或植入式设备包括生理参数监测设备和用于健康方面的执行设备。
- [权利要求 4] 根据权利要求 3 所述的人体通信系统，其特征在于，所述生理参数监测设备包括心电图、血糖、血氧饱和度、呼吸率、血压检测仪、胶囊内窥镜中的至少一种；所述执行设备包括心脏起搏器、电子耳蜗、胃刺激器中的至少一种。
- [权利要求 5] 根据权利要求 1 所述的人体通信系统，其特征在于，所述通信接口包括 SPI、UART、I2C、并口、USB 中的至少一种。
- [权利要求 6] 根据权利要求 1 所述的人体通信系统，其特征在于，所述电极为绝缘电极。
- [权利要求 7] 根据权利要求 1 所述的人体通信系统，其特征在于，所述节点之间以人体作为介质，通过耦合或者感应方式进行通信。
- [权利要求 8] 根据权利要求 1 所述的人体通信系统，其特征在于，所述电极可与手表、手机、耳机、眼镜、耳钉、衣服、腰带、鞋子中的至少一种融合。

- [权利要求 9] 一种健康服务网络，其特征在于，所述健康服务网络包括：
分布于人体的若干节点形成的人体通信系统，所述节点包括用于健康方面的穿戴式或植入式设备，所述节点之间以人体作为介质进行通信，并根据需要形成相应的网络拓扑结构；
具有远程通信功能的个人电子设备，所述个人电子设备与持有所述个人电子设备的人体上的节点通过人体介质传输数据；
健康服务终端，所述健康服务终端和所述个人电子设备之间经由局域网或广域网传输数据。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的健康服务网络，其特征在于，所述节点还包括人体通信收发器、通信接口和电极，所述穿戴式或植入式设备与所述人体通信收发器通过通信接口连接，所述人体通信收发器与所述电极相连接；所述人体通信收发器之间通过所述电极传输数据。
- [权利要求 11] 根据权利要求9所述的健康服务网络，其特征在于，所述人体通信收发器的工作频率小于 100MHz。
- [权利要求 12] 根据权利要求10所述的健康服务网络，其特征在于，所述人体通信收发器具有发送端和接收端，所述发送端采用调制方式或基带方式将数据发送出去，所述接收端对接收的数据进行基带或解调接收。
- [权利要求 13] 根据权利要求9所述的健康服务网络，其特征在于，所述穿戴式或植入式设备包括生理参数监测设备和用于健康方面的执行设备。
- [权利要求 14] 根据权利要求9所述的健康服务网络，其特征在于，所述人体之间通过身体接触建立人体通信链路。
- [权利要求 15] 根据权利要求9所述的健康服务网络，其特征在于，所述健康服务终端具有一可存取健康服务数据的数据库模块，该数据库模块链接局域网或广域网中的其它健康服务数据库模块。
- [权利要求 16] 根据权利要求15所述的健康服务网络，其特征在于，所述健康服务终端为医院终端、健康管理中心终端或急救中心终端。

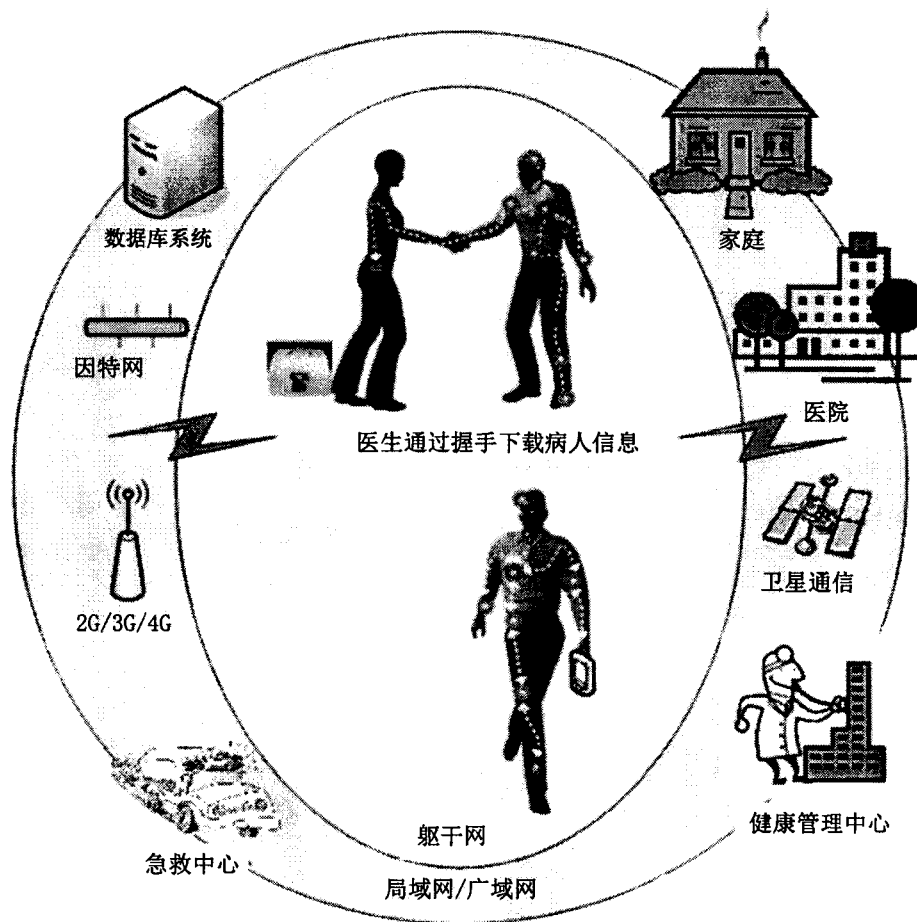


图 1

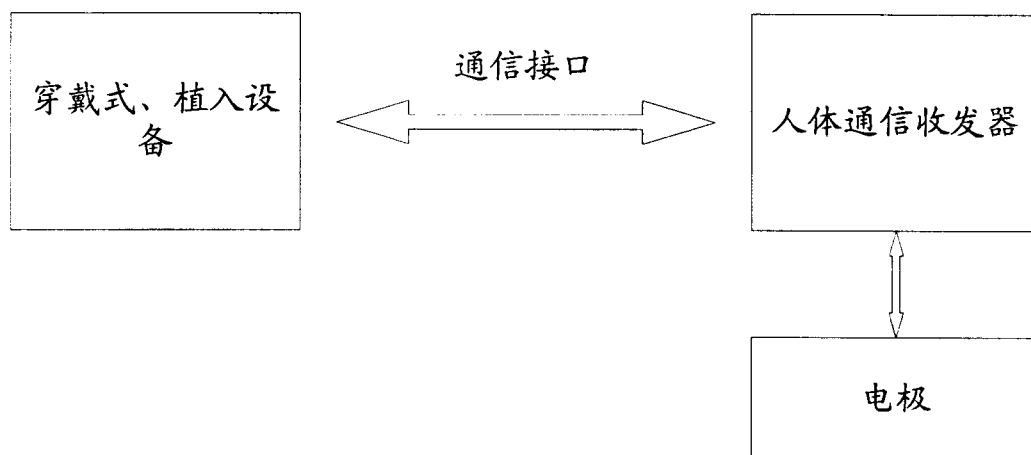


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/079067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 5/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04B; H04W; H04L; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN: human, body, communication, electrode, medium, apparel, dress+, embedded, network

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101902949 A (ELECTRONICS & TELECOM RES INST)	9-10, 12-16
Y	01 December 2010 (01.12.2010) claims 1-6, description, paragraph [0004]	1-8, 11
Y	CN 201491012 U (SHENZHEN ADVANCED TECHNOLOGY RES INST) 26 May 2010 (26.05.2010) description, paragraph [0025]	1-8, 11
A	CN 101868944 A (ELECTRONICS & TELECOM RES INST) 20 October 2010 (20.10.2010) the whole document	1-16
A	CN 101472519 A (ELECTRONICS & TELECOM RES INST) 01 July 2009 (01.07.2009) the whole document	1-16
PX	CN 102571215 A (SHENZHEN INST ADVANCE TECHNOLOGY CHINESE) 11 July 2012 (11.07.2012) claims 1-10	1-16

II Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 11 October 2012 (11.10.2012)	Date of mailing of the international search report 01 November 2012 (01.11.2012)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer WU, Zhibiao Telephone No. (86-10)62411320

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/079067

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101902949 A	01.12.2010	JP 2011507448 A	03.03.2011
		KR 100953562 B I	21.04.2010
		WO 2009078557 A I	25.06.2009
		KR 20090064939 A	22.06.2009
		US 2010274083 A I	28.10.2010
CN 201491012 U	26.05.2010	None	
CN 101868944 A	20.10.2010	WO 2009038352 A I	26.03.2009
		US 2010234756 A I	16.09.2010
		KR 100917607 B I	17.09.2009
		EP 2195972 A I	16.06.2010
		KR 20090031060 A	25.03.2009
		US 2012003929 A I	05.01.2012
		JP 2011501884 A	13.01.2011
		US 8265554 B2	11.09.2012
		WO 2007148877 A I	27.12.2007
		KR 20070120761 A	26.12.2007
CN 101472519 A	01.07.2009	JP 2009540728 A	19.11.2009
		EP 2028997 A I	04.03.2009
		KR 100799571 B I	30.01.2008
		JP 4699554 B2	15.06.2011
		US 2009233558 A I	17.09.2009
		CN 101472519 B	12.01.2011
CN 102571215 A	11.07.2012	None	

A. 主题的分类

H04B5/00 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04B; H04W; H04L; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

VEN: human, body, communication, electrode, medium, apparel, dress+, embedded, network

CNABS: CNTXT; CNKI: 人体, 通信, 介质, 电极, 穿戴式, 植入式, 网络, 通信

C. 相关文件

类 型 *	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	。J ¹ 101902949 入(韩国电子通信研究院)01. 12 月 2010 (01.12.2010)	9-10, 12-16
Y	权利要求 1-6, 说明书第 4 段	1-8, 11
Y	CN201491012U (深圳先进技术研究院)26.5 月 2010 (26.05.2010) 说明书第 25 段	1-8, 11
A	。J ¹ 101868944 入(韩国电子通信研究院)20. 10 月 2010 (20.10.2010) 全文	1-16
A	CN1014725 19A (韩国电子通信研究院)01.7 月 2009 (01.07.2009) 全文	1-16
PX	CN102570215A (中国科学院深圳先进技术研究院) 11.7 月 2012 (11.07.2012) 权利要求 1-10	1-16

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的 3 个月之前公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

11.10 月 2012 (11.10.2012)

国际检索报告邮寄日期

01.11 月 2012 (01.11.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

吴志彪

电话号码: (86-10) 62411320

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/079067

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101902949A	01. 12.2010	JP 20 11507448 A	03.03.201 1
		KR100953562 B 1	21.04.2010
		WO2009078557 A 1	25.06.2009
		KR20090064939 A	22.06.2009
		US20 10274083 A I	28. 10.2010
CN201491012U	26.05.2010	无	
CN101868944A	20. 10.2010	WO2009038352 A I	26.03.2009
		US20 10234756 A I	16.09.2010
		KR1 009 17607 B I	17.09.2009
		EP2 195972 A I	16.06.2010
		KR20090031060 A	25.03.2009
		US2012003929 A I	05.01.2012
		JP 20 11501884 A	13.01.201 1
CN1014725 19A	01.07.2009	US8265554 B 2	11.09.2012
		WO2007148877 A 1	27. 12.2007
		KR20070120761 A	26. 12.2007
		JP2009540728 A	19. 11.2009
		EP2028997 A 1	04.03.2009
		KR100799571 B I	30.01.2008
		JP4699554B2	15.06.201 1
		US2009233558 A I	17.09.2009
		CN101472519B	12.01.201 1
CN102570215A	11.07.2012	无	