



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106899384 B

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201710055181.1

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2017.01.24

A61B 5/0476(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106899384 A

(56)对比文件

CN 101374040 A,2009.02.25,

CN 101374040 A,2009.02.25,

CN 105721108 A,2016.06.29,

CN 102592431 A,2012.07.18,

CN 104883391 A,2015.09.02,

US 2006122864 A1,2006.06.08,

吴松.“脑电信号分析与多模态脑机接口研究”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2015,

审查员 苏星晔

(43)申请公布日 2017.06.27

(73)专利权人 广东思派康电子科技有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区工业南路6号1栋306、308、310室

(72)发明人 陈洪太 胡中骥 陈亮 严帆

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司 44215

代理人 刘克宽

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

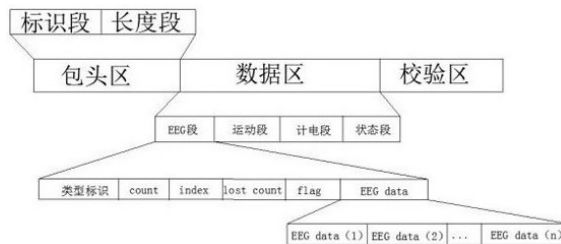
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

脑电波采集通信系统、通信帧的生成装置和读取装置

(57)摘要

本发明涉及一种脑电波采集通信系统、通信帧的生成装置和读取装置,其中生成装置从多个通道采集EEG数据并将各EEG数据依序写入数据区中的EEG段,使多个EEG数据可以处于同一帧中从而实现在同一时间点一起发送,从而使各个EEG数据能及时发送;EEG数据的数量被写入到EEG段,通信帧可携带数量信息,即使EEG数据的数量因实际需要而被调整,通信帧的读取者也能从EEG段中获知数量信息,进而根据数量信息把总体EEG数据等量划分成多个EEG数据,使用起来更方便灵活;由于EEG数据的数量可调整化,在不同帧之间,EEG数据所串接形成的数据长度变得不统一,通信帧的长度变得不定长,与固定长度的通信方式相比,不定长通信能更好地利用信道带宽的资源,提高带宽利用率。



1. 脑电波采集通信帧的生成装置,包括数据区制作装置,其特征是:还包括数量确定装置,用于根据生成本帧时在人脑上处于活动状态的电极片的数量来确定本帧需要传输的EEG数据的数量,所述EEG数据具体指脑电波信号;

数据区制作装置包括:

数量写入装置,用于在数据区的EEG段中写入所述数量;

EEG写入装置,按照所述数量,在EEG段中依序写入本帧所需传输的从多个通道采集的EEG数据;

所述数据区制作装置还包括:丢失统计装置,用于在之前的通信帧被发出后但没有收到回复时,累加丢失帧数,然后将累加出的丢失帧数写入到EEG段。

2. 根据权利要求1所述的脑电波采集通信帧的生成装置,其特征是还包括:包头区制作装置,用于把能够体现数据区总长度的长度数值写入到包头区。

3. 根据权利要求1或2所述的脑电波采集通信帧的生成装置,其特征是还包括:校验区制作装置,用于根据数据区得到校验字节并将其写入校验区。

4. 根据权利要求3所述的脑电波采集通信帧的生成装置,其特征是所述校验区制作装置包括:累加装置,用于累加数据区中的数据以求取累计值,然后对累计值的低8位进行取反以得到校验字节,最后把校验字节写入到校验区。

5. 脑电波采集通信帧的读取装置,包括数据区读取装置,其特征是,数据区读取装置包括:

数量读取装置,用于读取数据区的EEG段中记载的数量;

EEG读取装置,用于按照所述数量,把EEG段中总的EEG数据等量划分成多个EEG数据,使每一个EEG数据对应一个活动中的电极片,然后在EEG段中依序读取各个EEG数据,所述总的EEG数据为从多个通道采集的EEG数据,所述EEG数据具体指脑电波信号;

所述数据区读取装置还包括:

丢失数读取装置,用于读取EEG段中记载的丢失帧数;

比较装置,用于将丢失帧数与预设阈值进行比较,若丢失帧数大于预设阈值则请求切换信道。

6. 根据权利要求5所述的脑电波采集通信帧的读取装置,其特征是还包括:包头区读取装置,包头区读取装置提取位于包头区中的长度数值,根据长度数值对通信帧的帧头进行位置偏移从而找到帧尾。

7. 根据权利要求5或6所述的脑电波采集通信帧的读取装置,其特征是还包括:校验区读取装置,用于读取校验区中记载的校验字节并根据其进行校验,所述校验区读取装置包括:校验装置,用于累加数据区的数据以得到累计值,对累计值的低8位进行取反从而得到校验值,将校验值与校验字节进行比较,若相同则校验正确,否则校验错误。

8. 脑电波采集通信系统,包括信号发送器和信号接收器,其特征在于:信号发送器包括权利要求1至4中任一项所述的生成装置,信号接收器包括权利要求5-7中任一项所述的读取装置。

脑电波采集通信系统、通信帧的生成装置和读取装置

技术领域

[0001] 本发明创造涉及脑电波通信领域,特别是一种脑电波采集通信系统、通信帧的生成装置和读取装置。

背景技术

[0002] 目前,脑电波产品一般通过采集分析脑电波信号(EEG)并提取其中的专注度,控制器通过专注度的变化,再结合人体的运动方向来简单判断人脑操控请求,比如控制球的移动、切换音乐、集中度训练等。然为了降低判断误差,脑电波产品一般需要采集人脑上多个区域的EEG数据来综合分析,由于人脑的反应十分灵敏,因而要求EEG数据的通信速度要足够地快,以便在新采集的EEG数据来临之前把此前各个EEG数据发送出去,但目前通信方式是固定长度的帧结构通信,同一时间点上只能发送一个EEG数据,这就造成多个EEG数据的发送时间过长,不能在新采集的EEG数据来临之前完成此前各个EEG数据的发送任务。为解决该问题,现有的脑电波产品一般采用增大EEG数据的采集间隔,但这会牺牲脑电波产品的整体灵敏度,同时也增大了出现判断失误的风险,因而治标不治本。

发明内容

[0003] 本发明创造的目的是提高脑电波产品的通信速度,在不增大EEG数据的采集间隔的条件下使各个EEG数据在新采集的EEG数据来临之前发送出去。

[0004] 为实现上述目的,本发明创造提供以下技术方案:

[0005] 提供一种脑电波采集通信帧的生成方法,包括数据区制作步骤和数量确定步骤,数量确定步骤用于确定本帧需要传输的EEG数据的数量;数据区制作步骤包括:数量写入步骤,用于在数据区的EEG段中写入所述数量;EEG写入步骤,按照所述数量,在EEG段中依序写入本帧所需传输的EEG数据。

[0006] 其中,数据区制作步骤还包括:丢失统计步骤,用于在之前的通信帧被发出后但没有收到回复时,累加丢失帧数,然后将累加出的丢失帧数写入到EEG段。

[0007] 其中,还包括包头区制作步骤,用于把能够体现数据区总长度的长度数值写入到包头区。

[0008] 其中,还包括校验区制作步骤,用于根据数据区得到校验字节并将其写入校验区。

[0009] 其中,校验区制作步骤包括:累加步骤,用于累加数据区中的数据以求取累计值,然后对累计值的低8位进行取反以得到校验字节,最后把校验字节写入到校验区。

[0010] 提供一种脑电波采集通信帧的生成装置,包括数据区制作装置,还包括数量确定装置,用于确定本帧需要传输的EEG数据的数量;数据区制作装置包括:数量写入装置,用于在数据区的EEG段中写入所述数量;EG写入装置,按照所述数量,在EEG段中依序写入本帧所需传输的EEG数据

[0011] 其中,数据区制作装置还包括:丢失统计装置,用于在之前的通信帧被发出后但没有收到回复时,累加丢失帧数,然后将累加出的丢失帧数写入到EEG段。

[0012] 其中,还包括包头区制作装置,用于把能够体现数据区总长度的长度数值写入到包头区。

[0013] 其中,还包括校验区制作装置,用于根据数据区得到校验字节并将其写入校验区。

[0014] 其中,校验区制作装置包括:累加装置,用于累加数据区中的数据以求取累计值,然后对累计值的低8位进行取反以得到校验字节,最后把校验字节写入到校验区。

[0015] 还提供一种脑电波采集通信帧的读取方法,包括数据区读取步骤,数据区读取步骤包括:数量读取步骤,用于读取从数据区的EEG段中记载的数量;EEG读取步骤,用于按照所述数量,在EEG段中依序读取EEG数据。

[0016] 其中,数据区读取步骤还包括:丢失数读取步骤,用于读取EEG段中记载的丢失帧数;比较步骤,用于将丢失帧数与预设阈值进行比较,若丢失帧数大于预设阈值则请求切换信道。

[0017] 其中,还包括包头区读取步骤,包头区读取步骤提取位于包头区中的长度数值,根据长度数值对通信帧的帧头进行位置偏移从而找到帧尾。

[0018] 其中,还包括校验区读取步骤,用于读取数据区中记载的校验字节并根据其进行校验,所述校验区读取步骤包括:校验步骤,用于累加数据区的数据以得到累计值,对累计值的低8位进行取反从而得到校验值,将校验值与校验字节进行比较,若相同则校验正确,否则校验错误。

[0019] 还提供一种脑电波采集通信帧的读取装置,包括数据区读取装置,数据区读取装置包括:数量读取装置,用于读取从数据区的EEG段中记载的数量;EEG读取装置,用于按照所述数量,在EEG段中依序读取EEG数据。

[0020] 其中,数据区读取装置还包括:丢失数读取装置,用于读取EEG段中记载的丢失帧数;比较装置,用于将丢失帧数与预设阈值进行比较,若丢失帧数大于预设阈值则请求切换信道。

[0021] 其中,还包括包头区读取装置,包头区读取装置提取位于包头区中的长度数值,根据长度数值对通信帧的帧头进行位置偏移从而找到帧尾。

[0022] 其中,还包括校验区读取装置,用于读取数据区中记载的校验字节并根据其进行校验,所述校验区读取装置包括:校验装置,用于累加数据区的数据以得到累计值,对累计值的低8位进行取反从而得到校验值,将校验值与校验字节进行比较,若相同则校验正确,否则校验错误。

[0023] 还提供一种脑电波采集通信系统,包括信号发送器和信号接收器,信号发送器包括上述的生成装置,信号接收器上述的读取装置。

[0024] 本发明创造的生成装置从多个通道采集EEG数据并将各EEG数据依序写入数据区中的EEG段,使多个EEG数据可以处于同一帧中从而实现在同一时间点一起发送,节省发送时间,提高通信速度,从而在不增大EEG数据的采集间隔的条件下使各个EEG数据能及时发送出去;生成装置统计EEG数据的数量并将其写入到EEG段,使通信帧的结构可携带数量信息,这样即使EEG数据的数量因实际需要而被调整,通信帧的读取者也能从EEG段中获知数量信息,进而根据数量信息把总体EEG数据等量划分成多个EEG数据,使用起来更方便灵活,且由于EEG数据的数量可调整化,在不同帧之间,EEG数据所串接形成的数据长度变得不统一,因此通信帧的长度变得不定长,与固定长度的通信方式相比,不定长通信能更好地利用

信道带宽的资源,提高带宽利用率。

附图说明

[0025] 图1为通信帧的帧结构示意图。

[0026] 图2为脑电波采集通信系统的流程图。

具体实施方式

[0027] 结合以下实施例对本发明创造作进一步描述。

[0028] 如图1所示,一个完整的通信帧自左向右依次分为包头区、数据区和校验区。

[0029] 包头区位于帧头,其由标识段和长度段构成,标识段用于放置固定为0xAA的帧头标识字节,以作为多个通信帧的分隔部分;长度段用于放置能够表示数据区的数据总长度的长度数值。

[0030] 通信帧的数据区包括有用于放置EEG数据的EEG段、用于放置运动数据的运动段、用于放置脑电波产品电量数据的计电段和用于放置脑电波产品运行状态的状态段,其中数据区中的每个段的段头均设有用于表征该段身份的类型标识,以方便通信帧的读取者利用类型标识去识别出相应的段。例如将0x01至0x04分别定义为EEG段、运动段、计电段和状态段的类型标识,数据区的各个段被填充完数据后,分别将0x01至0x04依序写入EEG段、运动段、计电段和状态段的段头,这样通信帧的读取者在数据区中寻找0x01就能确定EEG段的位置,同理,寻找0x02就能确定运动段的位置,寻找0x03就能确定计电段的位置,寻找0x04就能确定状态段的位置,从而灵活方便地对数据区中不同类型的数据进行划分。

[0031] 在每个段中,除类型标识外,还放置有表征各种信息的数据,具体地,在EEG段中还包括有count字节、index字节、lost count字节、flag字节和EEG data字节,其中count字节表征需要传输的EEG数据的数量(脑电波产品一般通过分布在人脑不同区域的多个电极片来采集脑电波信息,电极片受控制在不同时间点上采集不同区域上的脑电波信号,这里的EEG数据的数量即生成通信帧时在人脑上处于活动状态的电极片的数量),index字节表征当前通信帧的序列号,lost count字节表征当前通信帧与上一次接收到的帧之间丢失的帧的数量(简称丢失帧数),flag字节表征当前通信帧是否为重发(即发送类型);EEG data字节用于放置总的EEG数据,该总的EEG数据是按照所述EEG数据的数量将各个EEG数据串接起来从而形成的。例如,当第一个通信帧被生成时,处于活动状态的电极片的数量为3,3个电极采集回的EEG数据分别为0xaa、0xbb和0xcc,那么count字节被写入的值就为3,而EEG data字节中就被写入0xaabbcc(即由0xaa、0xbb和0xcc依序串接从而形成)。而当第二个通信帧被生成时,处于活动状态的电极片的数量变成了2,2个电极采集回的EEG数据分别为0xdd和0xee,那么count字节被写入的值就为2,而EEG data字节中就被写入0xddee。

[0032] 在数据区的运动段中还包括有sensor data字节,该sensor data字节包括3轴加速度传感器的加速度数据和3轴磁感应传感器的磁场数据;在数据区的计电段中还包括有electricity data字节;在数据区的状态段中还包括有state data字节。

[0033] 校验区位于帧尾,其用于放置校验字节以用来进行整个帧的完整性校验。

[0034] 参考图2,上述通信帧结构的生成方法包括以下步骤:

[0035] S101:把帧头标识字节写入到标识段;

[0036] S102:在数据区的运动段中写入加速度传感器和磁感应传感器的测量数据,在数据区的计电段中写入电量数据,在数据区的状态段中写入运行状态;

[0037] S103:根据生成本帧时在人脑上处于活动状态的电极片的数量来确定需要传输的EEG数据的数量,然后在数据区的EEG段中写入所述数量,按照所述数量,在EEG段中依序写入本帧所需传输的EEG数据;

[0038] S104:分别将当前通信帧的序列号和发送类型写入到EEG段;

[0039] S105:若之前的通信帧被发出后没有收到回复,则累加丢失帧数,然后将累加出的丢失帧数写入到EEG段;

[0040] S106:为数据区中的每个段的段头分别入用于表征该段身份的类型标识;

[0041] S107:统计数据区总长度以获得长度数值并将其写入到长度段;

[0042] S108:累加数据区中的数据以求取累计值,然后对累计值的低8位进行取反以得到校验字节,最后把校验字节写入到校验区。

[0043] 上述通信帧结构的读取方法包括以下步骤:

[0044] S201:在接收缓冲区中查找标识段中的帧头标识字节以确定通信帧的帧头位置;

[0045] S202:提取长度段中的长度数值并根据长度数值进行位置偏移,从而找到位于帧尾的校验区中的校验字节;

[0046] S203:对数据区进行累加计算得到累计值,对累计值的低8位进行取反从而得到校验值,将校验值与校验字节进行比较,若相同则校验正确,此时通信帧的读取者进一步处理数据区的数据并发出回复信号给通信帧的生成者以告知其数据接收成功,否则校验错误,此时通信帧的读取者丢弃该通信帧且不进行回复;

[0047] S204:校验成功后,寻找数据区中的类型标识以每个段的位置;

[0048] S205:提取运动段中的加速度传感器和磁感应传感器的测量数据,根据该测量数据确定人体的运动状态和运动方向,提取计电段中的电量数据,根据电量数据识别脑电波产品的当前电量;提取状态段中的写入运行状态,根据运行状态来判断脑电波产品当前是否运行;

[0049] S206:提取EEG段中的全部数据,根据EEG段中的序列号确定所述全部数据的存储位置,然后根据EEG段中的发送类型判断此接收到的通信帧是否为重发,若是则将所述全部数据覆盖至序列号所对应的存储位置,若不是则所述全部数据存储到新的存储位置;

[0050] S207:读取EEG段中的丢失帧数,将其与预设阈值进行比较,若丢失帧数大于预设阈值则证明使用的信道存在通信干扰,致使通信质量较差,此时通信帧的读取者统计丢包率并发出请求切换信道的通讯信号,以改变通信帧的通信信道,从而改善通信质量;

[0051] S208:在EEG段中提取所传输的EEG数据的数量,根据所述数量把总的EEG数据等量划分成多个EEG数据,使每一个EEG数据对应一个活动中的电极片,通信帧的读取者根据多个EEG数据综合分析出人脑此时的专注度,然后通过专注度、运动状态和运动方向三者的结合来简单判断人脑操控请求。

[0052] 本发明创造从多个通道采集EEG数据并将各EEG数据依序写入数据区中的EEG段,使多个EEG数据可以处于同一帧中从而实现在同一时间点一起发送,节省发送时间,提高通信速度,从而在不增大EEG数据的采集间隔的条件下使各个EEG数据能及时发送出去;且统计EEG数据的数量并将其写入到EEG段,使通信帧的结构可携带数量信息,这样即使EEG数据

的数量因实际需要而被调整,通信帧的读取者也能从EEG段中获知数量信息,进而根据数量信息把总体EEG数据等量划分成多个EEG数据,使用起来更方便灵活,且由于EEG数据的数量可调整化,在不同帧之间,EEG数据所串接形成的数据长度变得不统一,因此通信帧的长度变得不定长,与固定长度的通信方式相比,不定长通信能更好地利用信道带宽的资源,提高带宽利用率。

[0053] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明创造的技术方案,而非对本发明创造保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明创造作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明创造的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明创造技术方案的实质和范围。

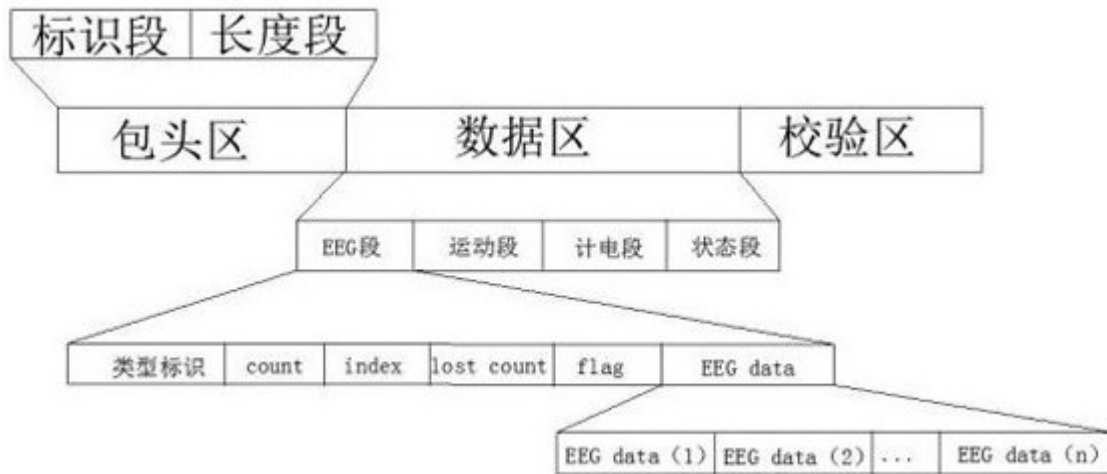


图1

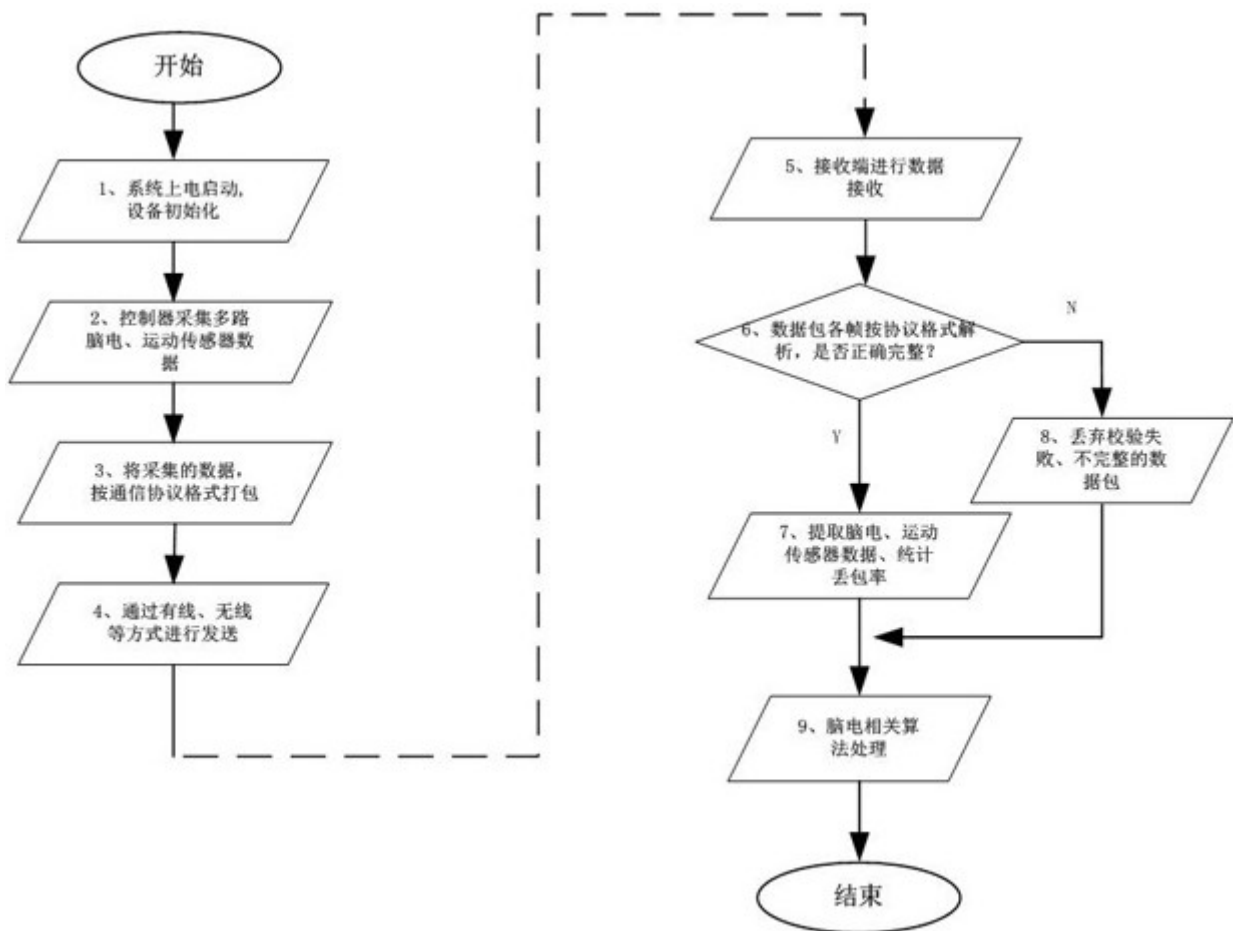


图2

专利名称(译)	脑电波采集通信系统、通信帧的生成装置和读取装置		
公开(公告)号	CN106899384B	公开(公告)日	2019-09-24
申请号	CN201710055181.1	申请日	2017-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	广东思派康电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东思派康电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东思派康电子科技有限公司		
[标]发明人	陈洪太 胡中骥 陈亮 严帆		
发明人	陈洪太 胡中骥 陈亮 严帆		
IPC分类号	H04L1/00 A61B5/00 A61B5/0476		
代理人(译)	刘克宽		
其他公开文献	CN106899384A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种脑电波采集通信系统、通信帧的生成装置和读取装置，其中生成装置从多个通道采集EEG数据并将各EEG数据依序写入数据区中的EEG段，使多个EEG数据可以处于同一帧中从而实现同一时间点一起发送，从而使各个EEG数据能及时发送；EEG数据的数量被写入到EEG段，通信帧可携带数量信息，即使EEG数据的数量因实际需要而被调整，通信帧的读取者也能从EEG段中获知数量信息，进而根据数量信息把总体EEG数据等量划分成多个EEG数据，使用起来更方便灵活；由于EEG数据的数量可调整化，在不同帧之间，EEG数据所串接形成的数据长度变得不统一，通信帧的长度变得不定长，与固定长度的通信方式相比，不定长通信能更好地利用信道带宽的资源，提高带宽利用率。

