

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04L 25/02

G06F 13/40

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01801705.3

[43]公开日 2002年12月4日

[11]公开号 CN 1383658A

[22]申请日 2001.6.15 [21]申请号 01801705.3

[30]优先权

[32]2000.6.20 [33]EP [31]00202147.5

[86]国际申请 PCT/EP01/06889 2001.6.15

[87]国际公布 WO01/99324 英 2001.12.27

[85]进入国家阶段日期 2002.2.19

[71]申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 G·W·登贝斯藤

M·E·科勒

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

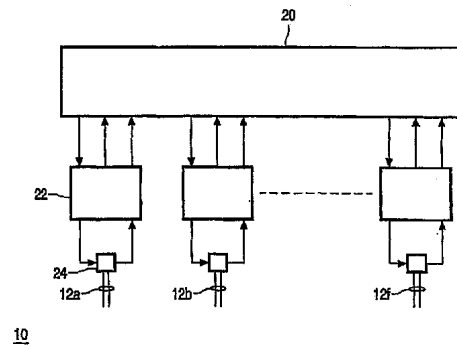
代理人 张志醒

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54]发明名称 通信总线系统和用在该系统中的装置和设备

[57]摘要

通信总线系统中的一种基站,它连接到信号传输线上。该基站包括一个耦合到传输线上的波分裂器和一个耦合到波分裂器的输入端的发送部件,它通过传输线将输出波信号从波分裂器中输出。该基站包括一个耦合到波分裂器的输出端的接收部件,它用于接收从连接器输入到波分裂器的输入波信号。该基站具有一个控制单元,该单元按照更多的连接到传输线的装置是否存在而被安排在不同的控制模式中操作,其中更多的装置是否存在取决于接收部件是否分别检测到由发送部件发送的波的反射。



10

ISSN 1008-4274

- 1.一种用作通信总线系统中一个基站的装置，该装置包括  
连接器(12a)，用于将装置连接到信号传输线；  
5 控制单元（22），按照连接到信号传输线的另一个装置是否存在于通信总线系统中而安排操作；  
波分裂器（24），耦合到连接器上；  
发送部件，耦合到波分裂器的输入端，用于发送一个从波分裂器经过传输线而输出的输出波信号；  
10 接收部件，耦合到波分裂器的输出端，用于接收一个从连接器输入到波分裂器的输入波信号，按照另一个装置是否存在而安排操作控制单元，该装置是否存在取决于接收部件是否分别检测到一个由发送部件发送的波的反射。
2. 通信总线系统中用作一个基站的集成电路设备，该设备包括：  
外部终端（12a），连接该设备到一个信号传输线上；  
15 控制单元（22），按照连接到信号传输线上的装置在通信总线系统中是否存在而安排操作；  
波分裂器（24），耦合到外部终端上；  
发送部件，耦合到波分裂器的输入端，用于发送一个从波分裂器经过传输线而输出的输出波信号；  
20 接收部件，耦合到波分裂器的输出端，用于接收一个输入波信号，该信号从连接器输入到波分裂器，按照装置是否存在而安排操作控制单元，该装置是否存在取决于接收部件是否分别检测到一个由发送部件发送的波的反射。
- 3.一个总线通信系统，包括：一个按照权利要求1中所述的装置；一个连接到连接器上的信号传输线；一个连接到信号传输线上的进一步的装置，该进一步的装置包括连接到信号传输线上的终端部件，当该进一步的装置作为一个连接到总线通信系统上的基站而操作的时候，所述终端部件给信号传输线提供一个阻抗，该阻抗实际上与传输线的传输线阻抗匹配。
- 4.一种控制总线通信系统的方法，其中由通过连接器发送发送波信号和分解在连接器上接收到反射波来检测基站通过连接器到总线系统的连接，总线系  
30 统按照是否存在更多的基站而被操作，其中更多的基站是否存在取决于是否分别检测到发送波信号的反射。

## 通信总线系统和用在该系统中的装置和设备

5 本发明涉及一个通信总线系统，其中多个基站通过信号线相连使得在基站之间使用象USB总线一样的总线进行通信。USB系统具有连接器，用户可使用它随意连接或断开基站，甚至是当系统运行时。系统检测基站是否被连接到连接器上，如果连接了，它逻辑的将连接的基站合并入系统中，因此和基站的通信变得可能。系统也检测何时基站已被断掉，如果断开了，逻辑的将基站从系  
10 统中移出，因此不能再执行或者期待与基站之间通信。对于非专门人员的消费者容易操作该系统来说，自动的并入和移出是非常重要的特性。

在USB系统中的一个基站，例如一个个人计算机，位于总线结构的根部。该基站是总线主控器。该基站具有一个或多个连接器，该基站通过它自身的电缆连接到连接器上，从而将根部连接到“下层基站”。在USB系统中，下层基  
15 站依次可以获得用于将它们连接到在树型结构中更下层基站的连接器等等。互连的基站因此直接或间接的耦合到根部，共同形成总线系统。

所有连接器永久的连接到下层基站并不是必要的。系统的用户可以连接或者断开一个下层基站或者按照期望不使用连接器。系统检测下层基站是否连接到连接器或者从连接器上断开，并且相应进行操作：没有消息的指令等等通过  
20 不连接下层基站的连接器传输。在USB系统中，以通过流过电阻器电流的方式来检测基站的存在。每一个下层基站包括一个连接到电缆的电阻，该电缆通过它所连接的总线系统将下层基站连接到连接器上。当下层基站连接到总线时，电流通过电缆流过电阻。电流引起电缆上电压的变化并且这种变化由下层基站连接到它的连接器上的另一个“卡层基站”检测。

25 通常地，对于断开的检测需要总线上的通信产生一段时期的“停止”。在USB总线情况中，在不可能进行传输的期间，为此目的预定一个时间片。这引起在断开中的一个延时并且降低传输能力。此外，为了增加速度和降低总线系统的能量消耗的双重原因，它期望降低电缆上的电压摆动。然而由于基站的连接较难检测，电压摆动的降低使得电压检测产生变化。

30 更多的情况下，本发明的目的是为了减少总线检测连接和/或断开所要预留

的时间。

本发明的一个装置在权利要求1中被阐明。本发明中波反射用于检测耦合到总线系统上基站的存在或者不存在。例如，依赖于电传输线中电压和电流的时间可由两个矢量描述，每一个分别代表以相反方向穿过传输线的两个行波中的相位和振幅。在传输线的末端，阻抗连接到传输线上，两个波矢量之间的比率等于与阻抗相关的反射系数。当阻抗等于传输线的传输阻抗时，反射系数为0，结果当阻抗等于连接到传输线上的传输线的特定阻抗时，波只在一个方向上传输。

本发明结果用于控制下层基站并入系统和特别地，下层基站从系统中分离出来。设计基站给传输线提供传输线特定阻抗。系统中的上层基站位于传输线的另一端，通过传输线发送波信号，并且发射来自自己传输波的回波（如果有的话）。如果在传输期间，回波的振幅不完全是0或者不完全从0增长，可以推断传输线不再终止，因此下层基站从传输线上脱离。因此上层基站采取适当的行动将下层基站逻辑上移出系统。相似地，为了使基站逻辑上进入该系统，如果回波的振幅实际上为0，可以推断传输线终止，因此下层基站连接到传输线上。因此，上层基站采取适当的行动使下层基站并入系统。

按照本发明的系统，装置，设备和方法的这些和其它有利方面将使用下面的附图详细描述。

附图1表示总线通信系统的拓扑结构。

附图2表示用于总线通信系统中的基站。

附图3表示波分裂器的一个例子。

附图1表示总线通信系统的拓扑结构。拓扑结构包括一个主控基站10。主控基站10具有一定数量的连接器12a-g。一定数量的从属基站14a-c通过各自的电缆16a-c连接到连接器12a-e上。一定数量的连接器12d,e什么都没有连接，其它连接器12f,g连接到电缆16d,e，然而该电缆未连接任何基站。对于通信总线系统的标准定义规定了电缆16a-e的类型和应该使用的电缆16a-e的特性阻抗，例如一个具有特性阻抗300欧姆的对称电缆。从属基站14a-c包括终端阻抗（没有示出），它们各自利用特性阻抗形成电缆16a-c的终端。

首选地，在从属基站14a-c的情况下需要它们自己提供电源而不依靠它们与总线系统的连接，或者在从属基站的情况下能够选择在总线系统中是否作为一

个从属基站操作，只有当电源提供给从属基站14a-c时，终端阻抗是采用它们可操作值的动态阻抗，当从属基站14a-c没有被供电时或没有准备作为总线系统中的一个从属基站操作时，另一个阻抗(相似于一个开放电路)被提供给电缆16a-c。

附图1显示了一个“平面”拓扑结构，只有一个主控基站10和一些从属基站14a-c，但是本发明同样可以良好地应用于更多的分层拓扑结构，其中主控基站10按顺序作为拓扑结构(没有示出)较高部分的一个从属基站。

附图2显示在总线系统中用作主控基站的基站10。基站10包括一个处理器20，一个连接器控制电路22，和一个用于连接器12a中的一个波分裂器24。处理器20耦合到一个具有用于发送信息的接口的连接器控制电路22，为了接收信息和接收从属基站与连接器12a是否连接或者断开的检测。连接控制电路22具有一个耦合到波分裂器24的输入端的输出，一个输入端连接到波分裂器24的输出。波分裂器24具有耦合到连接器12a的传输线输出。主控基站10可以进一步包括连接器控制电路以及连接在处理器20和其它的连接器12b-g中任何一个之间的波分裂器。

在操作中，处理器20保持指示连接器12a-g连接到从属基站14a-c的记录。例如，从属基站14a-c可以是打印机，照相机，存储设备或者显示设备等等。在其他中间，处理器20作为一个总线的控制单元。当在处理器20中运行的程序需要一个具有特殊功能的从属基站14a-c时，处理器20检测这个基站是否连接，并且它连接到连接器12a-g中的哪个。因此指令和/或数据可以在主控基站10和包括在其中的从属基站14a-c之间传输。例如代表基站是否连接的信息可以被存储在基站存储器(没有示出)的状态表的记录中，因此处理器20可以参考存储器确定所需的基站是否被连接了。

当在从属基站14a-c和连接器12a-c中的一个之间的连接建立时，这连接器控制电路22检测并且传送给处理器20。相应地，执行一个初始化协议，例如，其中处理器20查询从连接的从属基站14a-c提供了那些类型的功能，分配基站标识给从属基站14a-c，初始化从属基站14a-c并且更新处理器20中的记录来利用在特定连接器12a-g上分配的标识指示特殊类型的从属基站14a-c的存在。例如，初始化协议可以遵循在USB总线系统中合并基站的相应步骤。

当连接器控制电路22从反射波中检测到从属基站14a-c已经从连接器12a-g中的一个断开或者从连接到这些连接器12a-g的电缆16a-e中的一个断开，连接器

控制电路22也将这些发信号给处理器20。相应的处理器20将从属基站14a-c从它的记录中移出，并且终结或者发出例外信息给使用从属基站14a-c的任何处理过程。

5 连接器控制电路22通过波分裂器24给连接器12a发送信号，并且通过比较从波分裂器24发送给连接器12a或者从连接器12a发送给波分裂器24的波信号的振幅来检测连接和断开。因此连接器控制电路既作为连接器12a,b的接收部件也作为它的发射部件。例如，在一个具有特性阻抗R的电缆上，电压“V(x)”和电流“I(x)”作为一个沿着电缆的位置“x”的函数，可以由两个波矢量，A1，A2描述：

$$10 \quad I(x)=(A1 \exp(ikx)-A2 \exp(-ikx))/R$$

$$V(x)=A1 \exp(ikx)+A2 \exp(-ikx)$$

当电缆以被动阻抗Z终止时，它是一个在两个波矢量A1,A2之间沿电缆在任何位置x的一个固定比率G(x)。比率G被称作反射系数，它代表在一个方向上传播的波的波矢量A1导致在相反方向上传播的波矢量A2的程度。当电缆以阻抗Z

15 终结时，在终结点“p”(x=p)两个波矢量之间的关系是

$$A2=G(p)*A1$$

其中反射系数G(p)由下式给出：

$$G(p)=(Z-R)/(Z+R)$$

因此如果电缆在终结点（Z无穷大）G=1开路，如果电缆短路（Z=0）G=-1并且如果电缆由电缆（Z=R）G=0的特性阻抗R终结。反射系数在沿电缆不同点x1,x2处的反射系数G(x1)，G(x2)由于相位系数 $\exp(-2ik(x1-x2))$ 而彼此不同，它代表由于波矢量A1从x1变到x2的波的传输而产生的相移，以及随着波矢量从x2回到x1的波的相移。结果，因为 $\exp(-2ik(x1-x2))=1$ ，反射系数G(x)的振幅沿

20 电缆保持恒定。

25 波分裂器24发送数据和/或指令给从属基站14a。这些数据和/或指令作为一个时间函数控制波矢量A1,A2中的一个。波矢量A1,A2中的另一个是由存在于连接器12a或连接到连接器12a的电缆16a的末端的任何反射的结果，它是一个从属基站14a或一个开路末端。波矢量A1,A2中的另一个等于反射系数G，它对由数据和或指令确定的波矢量定时。

30 波分裂器24将波中的另一个分解出来，也就是说，它确定其波矢量并且提

供该波矢量给连接器控制电路22。连接器控制电路22使用该反射的波矢量确定从属基站14a是否通过电缆16a连接到连接器12a上。

如果存在从属基站14a的话，充分的提供电缆16a的特性阻抗R到电缆16a的末端，因此如果从属基站连接到电缆16a上，反射系数G实质上等于0。如果没有从属基站14a通过电缆16a连接到连接器12a上，反射系数的振幅实际为1。因此，如果反射波的波矢量A1,A2振幅和传输波之间的比率等于或者小于一个1和0之间的门限值，连接器控制电路22确定从属基站14a存在。如果比率高于门限值，连接器控制电路22确定从属基站14a不存在。在理想情况下，门限值可以取从0到1之间的任何值，但是，优选地，由于在容许范围内的从属基站14a的阻抗扩展，门限值不在接近于0的相应于非0反射系数的区间中，也不在接近于1的相应于电缆16a等等中的可能的损耗的区间中。当然，当波分裂器提供一个具有固定平均振幅的输出波给电缆16a时，不需要明确确定波矢量和可与门限值相比的反射波的振幅之间的比率。

除当前方法外，也可使用在USB系统中检测基站的传统方法。虽然有较慢响应时间的代价，但这是有利的，因为传统的方法提供用于检测更多不同的基站连接的状态。

附图3给出一个用于具有对称的信号导线的电缆16a的波分裂器24的可能的电路实施例。可以明确该电路只是一个用于分裂本质上在本领域所知的反射波的许多电路中的一个例子。附图3的电路利用可由相应于具有输出电压“e”的电压源的等价电路来代替的电路而驱动在连接器12a上的电压和电流，该电压源与等于电缆16a的预定特性阻抗的输出阻抗串联。结果，输出电压“e”，在波分裂器的输出端的电压V连接到连接器12a上，并且在输出端的电流由下式描述：

$$V=e-IR$$

结果，反射波矢量由下式决定

$$A2=V-e/2$$

在附图3中所示的电路中包括一个第一驱动器30a,b，它驱动位于连接到连接器12a的输出端的电流。第一驱动器30a,b由被传送给从属基站14a(没有示出)的数据和/或指令驱动。该电路包括一个第二驱动器32a,b，它通过加载输出来形成e/2，它的输出是第一驱动器30a,b的两倍(将第一和第二驱动器30a,b,32a,b的相关驱动功率相比，例如这可以通过使用装在第一和第二驱动器中的NMOS激

励晶体管 and PMOS 来实现, 其中 NMOS 激励晶体管的 W/L 和位于第二驱动器中的 PMOS 负载晶体管的 W/L 之间的比率是在第一驱动器中相应比率的一半)。该电路包括一个减法电路 34, 它从第一驱动器 30a,b 的输出电压中减去第二驱动器 32a,b 的输出电压。减法电路的输出与反射波矢量 A2 成比例并且提供给连接器控制电路 22 (没有示出) 用于检测连接的从属基站。



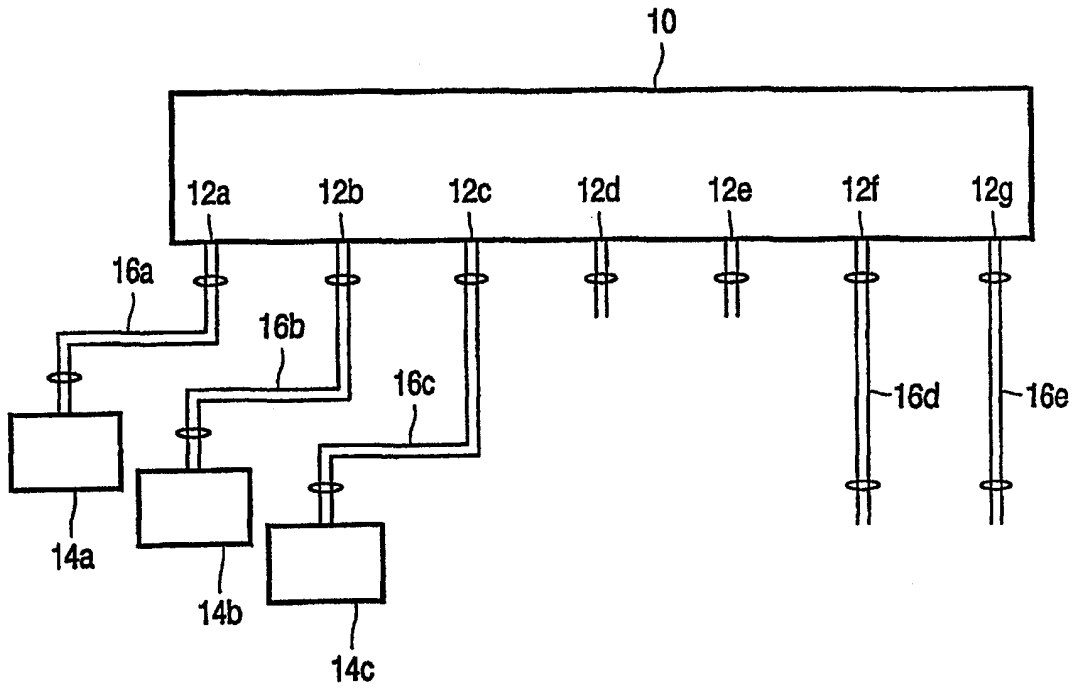
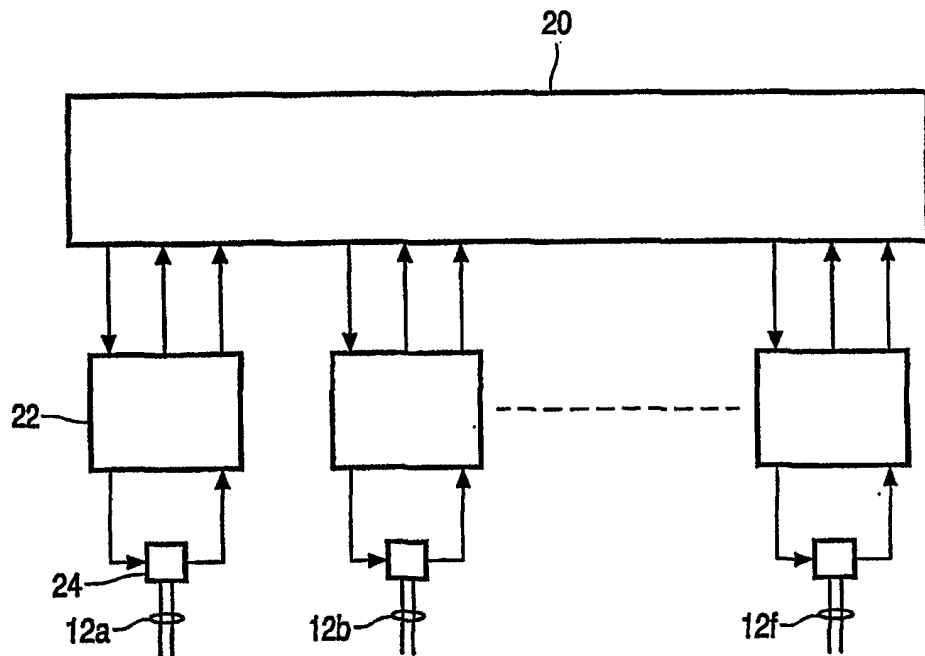


图 1



10

图 2

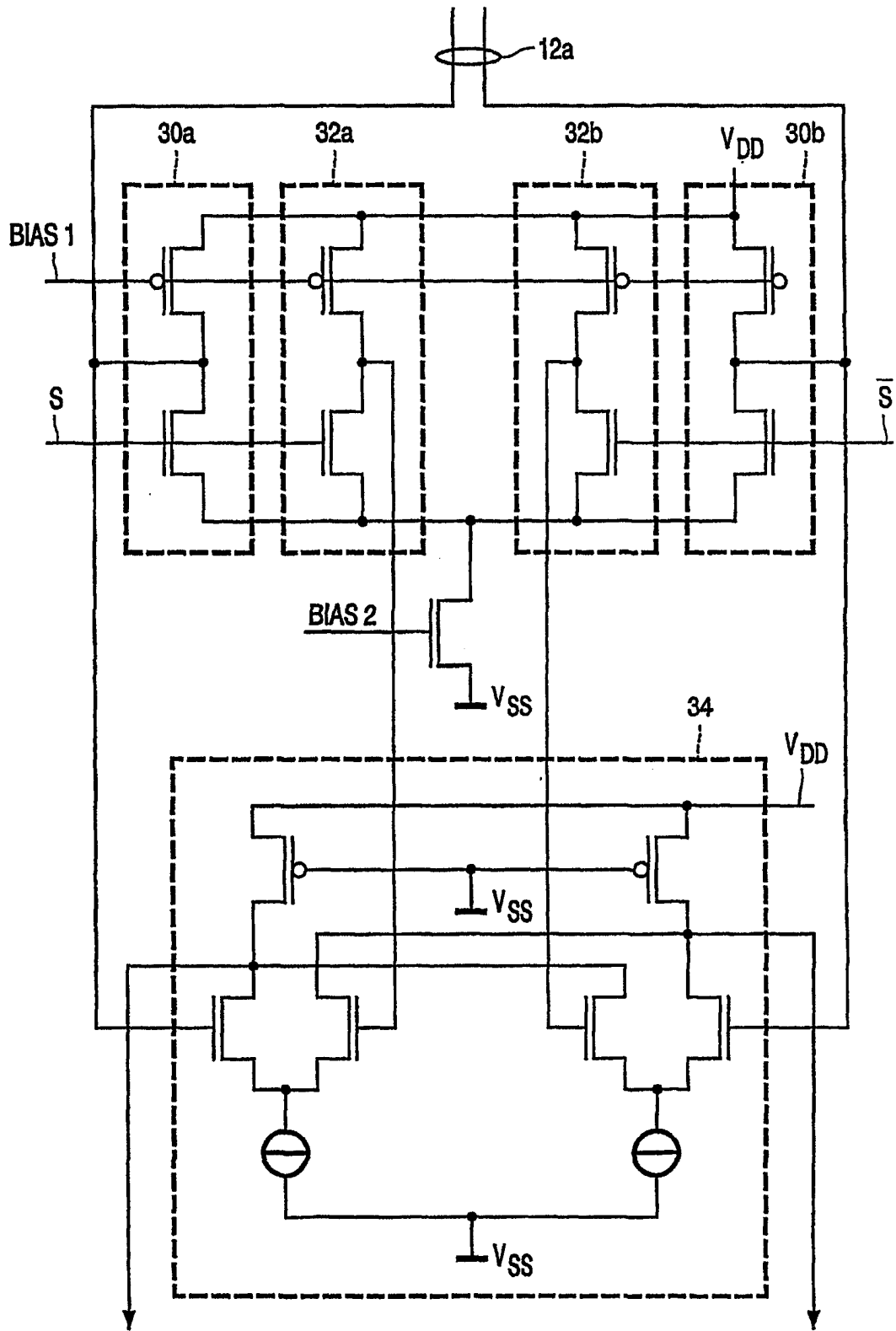


图 3