



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222801153 U

(45) 授权公告日 2025.04.25

(21) 申请号 202420777000.1

(22) 申请日 2024.04.15

(73) 专利权人 赛米微尔半导体(上海)有限公司

地址 201100 上海市闵行区沈杜公路3387
号三幢

(72) 发明人 汪立勇 涂晓 柴雷 黄建新
张谢栋

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

专利代理人 徐瑞林

(51) Int.Cl.

G06F 13/40 (2006.01)

G06F 13/42 (2006.01)

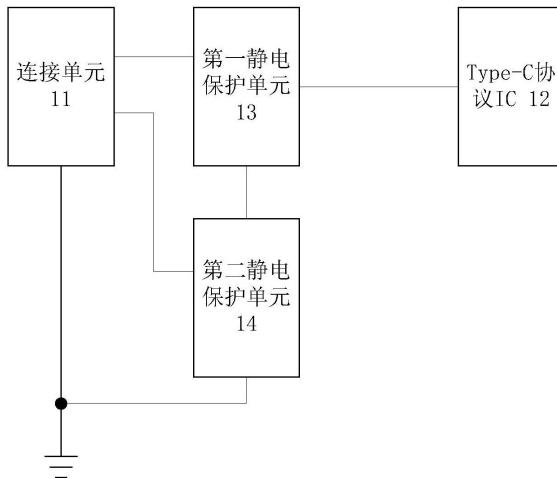
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于Type-C接口传输的保护电路及USB
设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于Type-C接口传输的保护电路及USB设备，包括：连接单元、Type-C协议IC、第一静电保护单元、第二静电保护单元和多条传输线缆；连接单元与Type-C协议IC通过多条传输线缆连接，第一静电保护单元串设置在连接单元与Type-C协议IC之间，第二静电保护单元与连接单元连接；连接单元与外部设备连接；传输线缆执行连接单元与Type-C协议IC之间的信号/数据传输；第一静电保护单元抑制传输线缆上的静电；第二静电保护单元抑制静电或瞬态电压。本实用新型通过第一静电保护单元和第二静电保护单元，有效的降低热插拔和/或触摸过程中产生的静电对数据传输的影响，提升信号/数据传输的稳定性和可靠性，同时还可以避免充电时电源浪涌和静电对设备的影响。



1. 一种用于Type-C接口传输的保护电路,其特征在于,包括:连接单元、Type-C协议IC、第一静电保护单元、第二静电保护单元以及多条传输线缆;

所述连接单元与所述Type-C协议IC通过所述多条传输线缆连接,所述第一静电保护单元串接在所述多条传输线缆上、且设置在所述连接单元与所述Type-C协议IC之间,所述第二静电保护单元与所述连接单元连接;

所述连接单元用于与外部设备连接;

所述传输线缆用于执行所述连接单元与所述Type-C协议IC之间的信号传输;

所述第一静电保护单元用于抑制所述传输线缆上的静电;

所述第二静电保护单元用于抑制静电或者瞬态电压。

2. 根据权利要求1所述的用于Type-C接口传输的保护电路,其特征在于,所述连接单元为Type-C双面连接器。

3. 根据权利要求2所述的用于Type-C接口传输的保护电路,其特征在于,所述Type-C双面连接器包括:电源引脚、接地引脚、高速信号传输引脚、数据传输引脚、配置通道引脚以及辅助通信引脚;

所述电源引脚用于为连接的设备提供电源;

所述接地引脚用于提供电路的接地信号;

所述高速信号传输引脚用于传输高速信号;

所述数据传输引脚用于传输数据;

所述配置通道引脚用于确定连接的设备的类型和功能;

所述辅助通信引脚用于音频信号传输和视频信号同步传输。

4. 根据权利要求2所述的用于Type-C接口传输的保护电路,其特征在于,所述Type-C双面连接器包括:第一组引脚、第二组引脚、第三组引脚和第四组引脚;所述第一静电保护单元包括:第一静电保护模块、第二静电保护模块、第三静电保护模块以及第四静电保护模块;

所述第一静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第一组引脚连接,所述第一静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接;

所述第二静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第二组引脚连接,所述第二静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接;

所述第三静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第三组引脚连接,所述第三静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接;

所述第四静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第四组引脚连接,所述第四静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接。

5. 根据权利要求4所述的用于Type-C接口传输的保护电路,其特征在于,所述第一组引脚包括:第一正信号发送引脚、第一负信号发送引脚、第一正信号接收引脚和第一负信号接收引脚;所述第二组引脚包括:第一电源引脚、第二辅助通信引脚、第一配置通道引脚和第一负数据传输引脚;所述第三组引脚包括:第二正数据传输引脚、第二负数据传输引脚、第二配置通道引脚和第一辅助通信引脚;第四组引脚包括:第二负信号发送引脚、第二正信号发送引脚、第二正信号接收引脚和第二负信号接收引脚;

所述第一静电保护模块包括:第一静电保护二极管;所述第二静电保护模块包括:第二

静电保护二极管；所述第三静电保护模块包括：第三静电保护二极管；所述第四静电保护模块包括：第四静电保护二极管；

所述第一静电保护二极管的第一端连接所述第一正信号接收引脚，所述第一静电保护二极管的第二端连接所述第一正信号发送引脚，所述第一静电保护二极管的第三端接地，所述第一静电保护二极管的第四端连接所述第一负信号接收引脚，所述第一静电保护二极管的第五端连接所述第一负信号发送引脚，所述第一静电保护二极管的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚；

所述第二静电保护二极管的第一端连接所述第一电源引脚，所述第二静电保护二极管的第二端连接所述第二辅助通信引脚，所述第二静电保护二极管的第三端所述第一配置通道引脚，所述第二静电保护二极管的第四端接地，所述第二静电保护二极管的第五端连接所述第一负数据传输引脚，所述第二静电保护二极管的第六端、第八端和第九端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚；

所述第三静电保护二极管的第一端连接所述第二正数据传输引脚，所述第三静电保护二极管的第二端连接所述第二负数据传输引脚，所述第三静电保护二极管的第三端接地，所述第三静电保护二极管的第四端连接所述第二配置通道引脚，所述第三静电保护二极管的第五端连接所述第一辅助通信引脚，所述第三静电保护二极管的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚；

所述第四静电保护二极管的第一端连接所述第二负信号发送引脚，所述第四静电保护二极管的第二端连接所述第二负信号接收引脚，所述第四静电保护二极管的第三端接地，所述第四静电保护二极管的第四端连接所述第二正信号发送引脚，所述第四静电保护二极管的第五端连接所述第二正信号接收引脚，所述第四静电保护二极管的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚。

6. 根据权利要求5所述的用于Type-C接口传输的保护电路，其特征在于，所述第一静电保护二极管、所述第二静电保护二极管、所述第三静电保护二极管和所述第四静电保护二极管均为小电容值的静电保护二极管。

7. 根据权利要求3所述的用于Type-C接口传输的保护电路，其特征在于，所述第二静电保护单元包括：第五静电保护模块；

所述第五静电保护模块的第一端分别连接第二电源引脚、第三电源引脚和第四电源引脚所述第五静电保护模块的第二端接地。

8. 根据权利要求7所述的用于Type-C接口传输的保护电路，其特征在于，所述第五静电保护模块包括：第五静电保护二极管。

9. 根据权利要求8所述的用于Type-C接口传输的保护电路，其特征在于，所述第五静电保护二极管为大功率静电保护二极管。

10. 一种USB设备，其特征在于，包括：权利要求1-9任一项所述的用于Type-C接口传输的保护电路。

一种用于Type-C接口传输的保护电路及USB设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及USB传输的技术领域,更具体地说,涉及一种用于Type-C接口传输的保护电路及USB设备。

背景技术

[0002] USB Type-C,是一种通用串行总线(USB)的硬件接口规范。该接口的亮点在于更加纤薄的设计,更快的传输速度(最高可达10Gbps)以及更强悍的电力传输(100W)。Type-C双面可插接最大的特点是支持USB接口双面插入,正式解决了“USB永远不准”的难题,正反面随意插入。

[0003] 由于Type-C接口支持随意热插拔功能,因此,其内部高集成度的芯片更容易受到人体静电放电的伤害。静电放电可能导致系统死机、数据交换中断,甚至损坏接口和相关电路。另外,Type-C接口的电压范围广、功率大、速度快,对数据传输容错率有更严格的要求,因此,静电放电会对数据传输造成很大的影响。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对现有技术存在的问题,提供一种用于Type-C接口传输的保护电路及USB设备。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种用于Type-C接口传输的保护电路,包括:连接单元、Type-C协议IC、第一静电保护单元、第二静电保护单元以及多条传输线缆;

[0006] 所述连接单元与所述Type-C协议IC通过所述多条传输线缆连接,所述第一静电保护单元串接在所述多条传输线缆上、且设置在所述连接单元与所述Type-C协议IC之间,所述第二静电保护单元与所述连接单元连接;

[0007] 所述连接单元用于与外部设备连接;

[0008] 所述传输线缆用于执行所述连接单元与所述Type-C协议IC之间的信号传输;

[0009] 所述第一静电保护单元用于抑制所述传输线缆上的静电;

[0010] 所述第二静电保护单元用于抑制静电或者瞬态电压。

[0011] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中,所述连接单元为Type-C双面连接器。

[0012] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中,所述Type-C双面连接器包括:电源引脚、接地引脚、高速信号传输引脚、数据传输引脚、配置通道引脚以及辅助通信引脚;

[0013] 所述电源引脚用于为连接的设备提供电源;

[0014] 所述接地引脚用于提供电路的接地信号;

[0015] 所述高速信号传输引脚用于传输高速信号;

[0016] 所述数据传输引脚用于传输数据;

- [0017] 所述配置通道引脚用于确定连接的设备的类型和功能；
- [0018] 所述辅助通信引脚用于音频信号传输和视频信号同步传输。
- [0019] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中，所述Type-C双面连接器包括：第一组引脚、第二组引脚、第三组引脚和第四组引脚；所述第一静电保护单元包括：第一静电保护模块、第二静电保护模块、第三静电保护模块以及第四静电保护模块；
- [0020] 所述第一静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第一组引脚连接，所述第一静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接；
- [0021] 所述第二静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第二组引脚连接，所述第二静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接；
- [0022] 所述第三静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第三组引脚连接，所述第三静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接；
- [0023] 所述第四静电保护模块的第一端通过传输线缆与所述第四组引脚连接，所述第四静电保护模块的第二端通过传输线缆与所述Type-C协议IC连接。
- [0024] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中，所述第一组引脚包括：第一正信号发送引脚、第一负信号发送引脚、第一正信号接收引脚和第一负信号接收引脚；所述第二组引脚包括：第一电源引脚、第二辅助通信引脚、第一配置通道引脚和第一负数据传输引脚；所述第三组引脚包括：第二正数据传输引脚、第二负数据传输引脚、第二配置通道引脚和第一辅助通信引脚；第四组引脚包括：第二负信号发送引脚、第二正信号发送引脚、第二正信号接收引脚和第二负信号接收引脚；
- [0025] 所述第一静电保护模块包括：第一静电保护二极管；所述第二静电保护模块包括：第二静电保护二极管；所述第三静电保护模块包括：第三静电保护二极管；所述第四静电保护模块包括：第四静电保护二极管；
- [0026] 所述第一静电保护二极管的第一端连接所述第一正信号接收引脚，所述第一静电保护二极管的第二端连接所述第一正信号发送引脚，所述第一静电保护二极管的第三端接地，所述第一静电保护二极管的第四端连接所述第一负信号接收引脚，所述第一静电保护二极管的第五端连接所述第一负信号发送引脚，所述第一静电保护二极管的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚；
- [0027] 所述第二静电保护二极管的第一端连接所述第一电源引脚，所述第二静电保护二极管的第二端连接所述第二辅助通信引脚，所述第二静电保护二极管的第三端所述第一配置通道引脚，所述第二静电保护二极管的第四端接地，所述第二静电保护二极管的第五端连接所述第一负数据传输引脚，所述第二静电保护二极管的第六端、第八端和第九端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚；
- [0028] 所述第三静电保护二极管的第一端连接所述第二正数据传输引脚，所述第三静电保护二极管的第二端连接所述第二负数据传输引脚，所述第三静电保护二极管的第三端接地，所述第三静电保护二极管的第四端连接所述第二配置通道引脚，所述第三静电保护二极管的第五端连接所述第一辅助通信引脚，所述第三静电保护二极管的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚；
- [0029] 所述第四静电保护二极管的第一端连接所述第二负信号发送引脚，所述第四静电保护二极管的第二端连接所述第二负信号接收引脚，所述第四静电保护二极管的第三端接

地,所述第四静电保护二极管的第四端连接所述第二正信号发送引脚,所述第四静电保护二极管的第五端连接所述第二正信号接收引脚,所述第四静电保护二极管的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至所述Type-C协议IC对应的引脚。

[0030] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中,所述第一静电保护二极管、所述第二静电保护二极管、所述第三静电保护二极管和所述第四静电保护二极管均为小电容值的静电保护二极管。

[0031] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中,所述第二静电保护单元包括:第五静电保护模块;

[0032] 所述第五静电保护模块的第一端分别连接第二电源引脚、第三电源引脚和第四电源引脚所述第五静电保护模块的第二端接地。

[0033] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中,所述第五静电保护模块包括:第五静电保护二极管。

[0034] 在本实用新型所述的用于Type-C接口传输的保护电路中,所述第五静电保护二极管为大功率静电保护二极管。

[0035] 本实用新型还提供一种USB设备,包括:以上所述的用于Type-C接口传输的保护电路。

[0036] 实施本实用新型的用于Type-C接口传输的保护电路及USB设备,具有以下有益效果:包括:连接单元、Type-C协议IC、第一静电保护单元、第二静电保护单元和多条传输线缆;连接单元与Type-C协议IC通过多条传输线缆连接,第一静电保护单元串设置在连接单元与Type-C协议IC之间,第二静电保护单元与连接单元连接;连接单元与外部设备连接;传输线缆执行连接单元与Type-C协议IC之间的信号/数据传输;第一静电保护单元抑制传输线缆上的静电;第二静电保护单元抑制静电或瞬态电压。本实用新型通过第一静电保护单元和第二静电保护单元,有效的降低热插拔和/或触摸过程中产生的静电对数据传输的影响,提升信号/数据传输的稳定性和可靠性,同时还可以避免充电时电源浪涌和静电对设备的影响。

附图说明

[0037] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:

[0038] 图1是本实用新型提供的用于Type-C接口传输的保护电路的原理框图;

[0039] 图2是本实用新型提供的用于Type-C接口传输的保护电路的电路图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0041] 参考图1,图1示出了本实用新型提供的用于Type-C接口传输的保护电路的一个实施例。

[0042] 具体的,如图1所示,该用于Type-C接口传输的保护电路包括:连接单元11、Type-C

协议IC 12、第一静电保护单元13、第二静电保护单元14以及多条传输线缆。

[0043] 其中,连接单元11与Type-C协议IC 12通过多条传输线缆连接,第一静电保护单元13串接在多条传输线缆上、且设置在连接单元11与Type-C协议IC 12之间,第二静电保护单元14与连接单元11连接。

[0044] 具体的,本实施例中,连接单元11用于与外部设备连接;传输线缆用于执行连接单元11与Type-C协议IC 12之间的信号传输;第一静电保护单元13用于抑制传输线缆上的静电;第二静电保护单元14用于抑制静电或者瞬态电压。

[0045] 本实施例中,通过设置该第一静电保护单元13和第二静电保护单元14,可以有效的降低热插拔和触摸过程中产生的静电对数据传输的影响,同时还可以避免充电时电源浪涌和静电对设备产生的损坏,发送了Type-C传输的稳定性的接口的可靠性。

[0046] 可选的,本实施例中,该连接单元11可以为连接器。其中,连接器的管脚数量具体以实际Type-C接口的数量为参考。优选的,本实施例中,该连接单元11为Type-C双面连接器。

[0047] 本实施例中,该Type-C双面连接器包括:电源引脚、接地引脚、高速信号传输引脚、数据传输引脚、配置通道引脚以及辅助通信引脚。

[0048] 其中,电源引脚用于为连接的设备提供电源。具体的,通过该电源引脚可以为连接的设备提供电源,无论是设备间的正向插入还是反向插入,该电源引脚都能提供稳定的电源供应。

[0049] 本实施例中,接地引脚用于提供电路的接地信号。具体的,在Type-C接口中,接地引脚确保了电路的稳定性和安全性,可以防止电源泄漏和电路损坏。

[0050] 本实施例中,高速信号传输引脚用于传输高速信号。

[0051] 本实施例中,数据传输引脚用于传输数据。

[0052] 本实施例中,配置通道引脚用于确定连接的设备的类型和功能。具体的,该配置通道引脚可以确定连接的设备的类型和功能,以便接口能够正确地配置和操作。

[0053] 本实施例中,辅助通信引脚用于音频信号传输和视频信号同步传输。具体的,该辅助通信引脚是Type-C接口的辅助通信引脚,其主要用于音频信号传输和视频信号同步传输等操作。

[0054] 可选的,本实施例中,该Type-C双面连接器包括:第一组引脚、第二组引脚、第三组引脚和第四组引脚。对应地,第一静电保护单元13可以设置:第一静电保护模块、第二静电保护模块、第三静电保护模块以及第四静电保护模块。

[0055] 其中,第一静电保护模块的第一端通过传输线缆与第一组引脚连接,第一静电保护模块的第二端通过传输线缆与Type-C协议IC 12连接;第二静电保护模块的第一端通过传输线缆与第二组引脚连接,第二静电保护模块的第二端通过传输线缆与Type-C协议IC 12连接;第三静电保护模块的第一端通过传输线缆与第三组引脚连接,第三静电保护模块的第二端通过传输线缆与Type-C协议IC 12连接;第四静电保护模块的第一端通过传输线缆与第四组引脚连接,第四静电保护模块的第二端通过传输线缆与Type-C协议IC 12连接。

[0056] 在一个优选实施例中,如图2所示,该第一组引脚包括:第一正信号发送引脚(如图2中A2引脚)、第一负信号发送引脚(如图2中A3引脚)、第一正信号接收引脚(如图2中B11引脚)和第一负信号接收引脚(如图2中B10引脚)。第二组引脚包括:第一电源引脚(如图2中B9

引脚)、第二辅助通信引脚(如图2中B8引脚)、第一配置通道引脚(如图2中A5引脚)和第一负数据传输引脚(如图2中B7引脚)。第三组引脚包括:第二正数据传输引脚(如图2中B6引脚)、第二负数据传输引脚(如图2中A7引脚)、第二配置通道引脚(如图2中B5引脚)和第一辅助通信引脚(如图2中A8引脚)。第四组引脚包括:第二负信号发送引脚(如图2中B3引脚)、第二正信号发送引脚(如图2中B2引脚)、第二正信号接收引脚(如图2中A11引脚)和第二负信号接收引脚(如图2中A10引脚)。

[0057] 如图2所示,VBUS为电源引脚,GND为接地引脚,TX+、TX-、RX+和RX-这四对引脚用于USB3.0的高速信号传输。其中TX+和TX-代表发送端,用于发送数据;RX+和RX-代表接收端,用于接收数据。D+/D-是USB2.0的数据传输引脚,用于在USB2.0协议下传输数据。CC1和CC2这两个引脚是Type-C接口的配置通道引脚。它们用于确定连接的设备的类型和功能,以便接口能够正确地配置和操作。SBU1/SBU2引脚是Type-C接口的辅助通信引脚,主要用于音频信号传输和视频信号同步传输等操作。其中,图2中仅对Type-C协议IC 12的部分引脚进行示意,Type-C协议IC 12的其他部分未进行图示。

[0058] 如图2所示,本实施例中,第一静电保护模块包括:第一静电保护二极管D1;第二静电保护模块包括:第二静电保护二极管D2;第三静电保护模块包括:第三静电保护二极管D3;第四静电保护模块包括:第四静电保护二极管D4。

[0059] 第一静电保护二极管D1的第一端连接第一正信号接收引脚,第一静电保护二极管D1的第二端连接第一正信号发送引脚,第一静电保护二极管D1的第三端接地,第一静电保护二极管D1的第四端连接第一负信号接收引脚,第一静电保护二极管D1的第五端连接第一负信号发送引脚,第一静电保护二极管D1的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至Type-C协议IC 12对应的引脚。具体的,如图2所示,第一静电保护二极管D1的第六端连接Type-C协议IC 12的TX1-引脚,第一静电保护二极管D1的第七端连接Type-C协议IC 12的RX1-引脚,第一静电保护二极管D1的第九端连接Type-C协议IC 12的TX1+引脚,第一静电保护二极管D1的第十端连接Type-C协议IC 12的RX1+引脚。

[0060] 第二静电保护二极管D2的第一端连接第一电源引脚,第二静电保护二极管D2的第二端连接第二辅助通信引脚,第二静电保护二极管D2的第三端第一配置通道引脚,第二静电保护二极管D2的第四端接地,第二静电保护二极管D2的第五端连接第一负数据传输引脚,第二静电保护二极管D2的第六端、第八端和第九端分别通过传输线缆连接至Type-C协议IC 12对应的引脚。如图2所示,第二静电保护二极管D2的第六端连接Type-C协议IC 12的D-引脚,第二静电保护二极管D2的第八端连接Type-C协议IC 12的CC1引脚,第二静电保护二极管D2的第九引脚连接Type-C协议IC 12的SBU2引脚。

[0061] 第三静电保护二极管D3的第一端连接第二正数据传输引脚,第三静电保护二极管D3的第二端连接第二负数据传输引脚,第三静电保护二极管D3的第三端接地,第三静电保护二极管D3的第四端连接第二配置通道引脚,第三静电保护二极管D3的第五端连接第一辅助通信引脚,第三静电保护二极管D3的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至Type-C协议IC 12对应的引脚。如图2所示,第三静电保护二极管D3的第六端连接Type-C协议IC 12的SBU1引脚,第三静电保护二极管D3的第七端连接Type-C协议IC 12的CC2引脚,第三静电保护二极管D3的第九端连接Type-C协议IC 12的D-引脚,第三静电保护二极管D3的第十端连接Type-C协议IC 12的D+引脚。

[0062] 第四静电保护二极管D4的第一端连接第二负信号发送引脚,第四静电保护二极管D4的第二端连接第二负信号接收引脚,第四静电保护二极管D4的第三端接地,第四静电保护二极管D4的第四端连接第二正信号发送引脚,第四静电保护二极管D4的第五端连接第二正信号接收引脚,第四静电保护二极管D4的第六端、第七端、第九端和第十端分别通过传输线缆连接至Type-C协议IC 12对应的引脚。如图2所示,第四静电保护二极管D4的第六端连接Type-C协议IC 12的RX2+引脚,第四静电保护二极管D4的第七端连接Type-C协议IC 12的TX2+引脚,第四静电保护二极管D4的第九端连接Type-C协议IC 12的RX2-引脚,第四静电保护二极管D4的第十端连接Type-C协议IC 12的TX2-引脚。

[0063] 优选的,第一静电保护二极管D1、第二静电保护二极管D2、第三静电保护二极管D3和第四静电保护二极管D4均为小电容值的静电保护二极管。具体的,如图2所示,对应地,需要16路信号线(即16条传输线缆),在之间都接入静电保护二极管,图2中选用四颗可以保护四路线的ESD静电保护二极管。当然,可以理解地,在其他一些实施例中,也可以选择保护单路的ESD静电保护二极管,或者选择保护两路的ESD静电保护二极管,具体可以灵活选择,本实用新型不作具体限定。需要说明的是,由于Type-C数据传输比较快,因此,所选用的ESD静电保护二极管应选择电容值较小的,一般可以选择1pf以内的ESD静电保护二极管。通过在16路信号线之间接入ESD静电保护二极管,可以避免静电对数据传输的影响,确保设备连接的稳定性和可靠性,提高数据传输的质量和速度。

[0064] 本实施例中,第二静电保护单元14包括:第五静电保护模块。其中,第五静电保护模块的第一端分别连接第二电源引脚(如图2中的B9引脚)、第三电源引脚(如图2中的B4引脚)和第四电源引脚(如图2中的A9引脚)

[0065] 第五静电保护模块的第二端接地。其中,第二表电保护二极管的第十端还连接第五静电保护模块的第一端。

[0066] 可选的,本实施例中,第五静电保护模块包括:第五静电保护二极管D5。优选的,该第五静电保护二极管D5为大功率静电保护二极管。本实施例中,通过在VBUS引脚和GND之间添加单独的ESD静电保护二极管,可以有效抑制静电或瞬态电压对设备的影响。其中,由于是电源线,因此,该第五静电保护二极管D5需选用大功率的ESD静电保护二极管,一般可以选择300W以上。

[0067] 本实用新型还提供一种USB设备,其中,该USB设备可以包括:本实用新型实施例公开的用于Type-C接口传输的保护电路。

[0068] 以上实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据此实施,并不能限制本实用新型的保护范围。凡跟本实用新型权利要求范围所做的均等变化与修饰,均应属于本实用新型权利要求的涵盖范围。

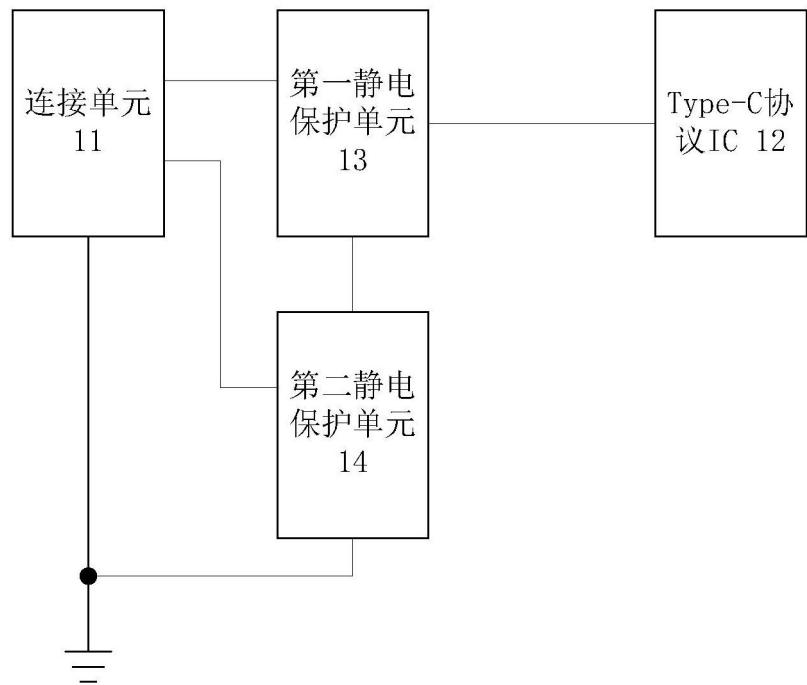


图1

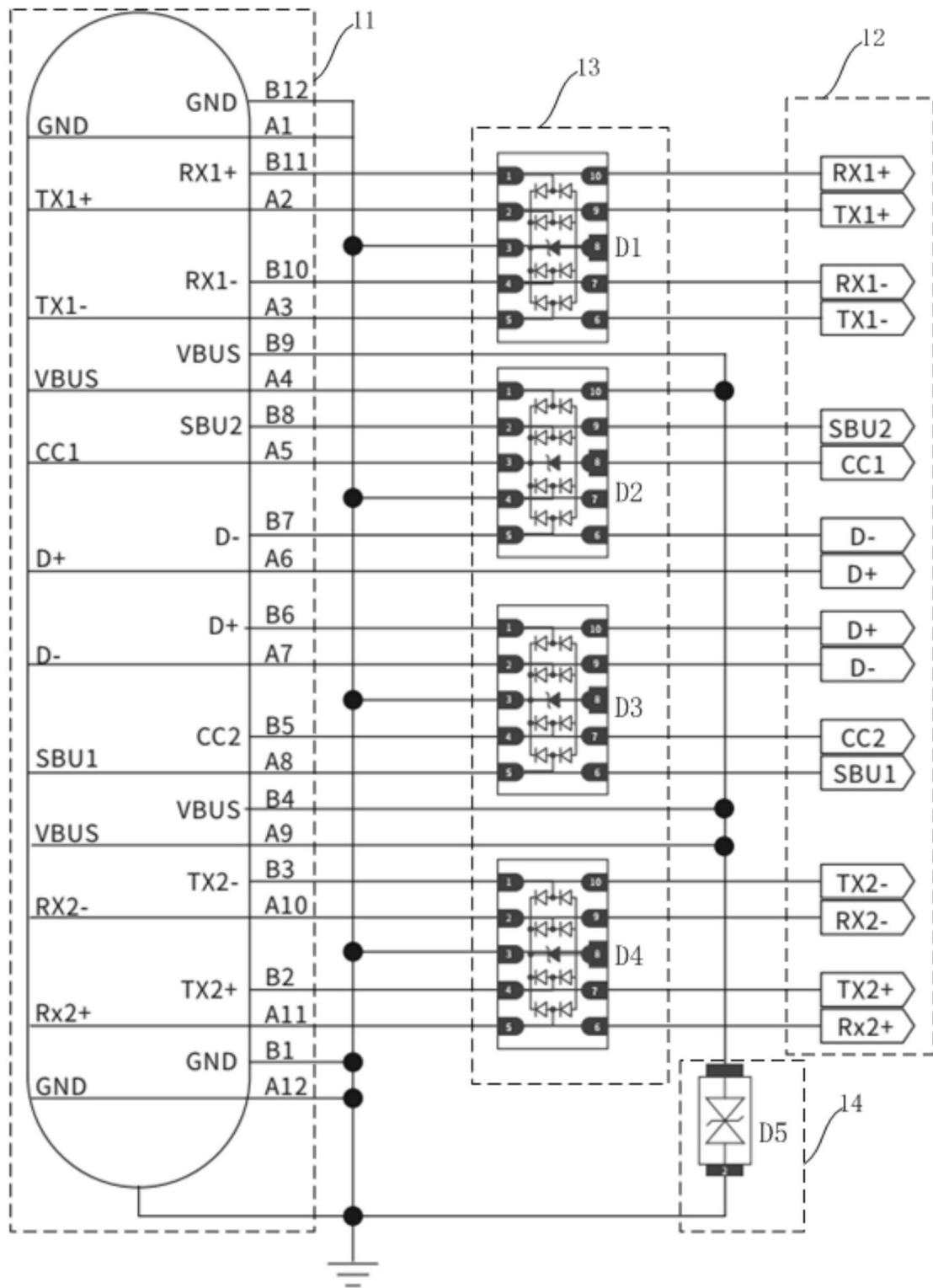


图2