



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102298349 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201110141457. 0

(22) 申请日 2011. 05. 18

(30) 优先权数据

12/782029 2010. 05. 18 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 M·A·塔特 S·K·苏梅斯

B·J·萨德 M·D·科肯

L·R·图恩比奥格 S·T·克莱门斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 柯广华 朱海煜

(51) Int. Cl.

G05B 19/048(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101382782 A , 2009. 03. 11,

CN 200994256 Y , 2007. 12. 19,

CN 201378064 Y , 2010. 01. 06,

JP 特开 2004-159205 A , 2004. 06. 03,

US 2002/0035658 A1 , 2002. 03. 21,

US 2004/0218855 A1 , 2004. 11. 04,

US 2007/0168499 A1 , 2007. 07. 19,

US 4658375 A , 1987. 04. 14,

US 4872212 A , 1989. 10. 03,

US 7102893 B1 , 2006. 09. 05,

US 7136290 B1 , 2006. 11. 14,

审查员 席云红

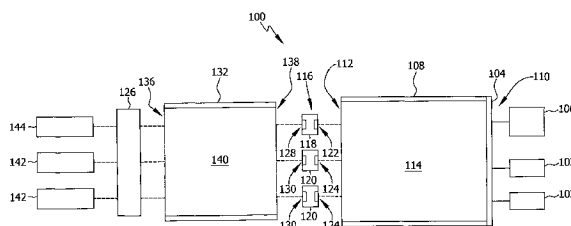
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

监测系统

(57) 摘要

本发明名称为监测系统以及用于监测系统的底板。提供了用于与第二底板(126)、系统监测模块(144)和至少一个换能器监测模块(142)电耦合的第一底板(104)。第一底板包括配置成与系统监测模块和第二底板(126)耦合的系统接口总线(212)、至少一个配置成与至少一个换能器监测模块和第二底板耦合的监测器接口总线(224)、以及配置成与至少一个换能器监测模块和系统监测模块耦合的中间底板总线(232)。



1. 一种监测系统,其包括:

至少一个换能器,其配置成监测至少一个机器的运行状况;

第一底板,其配置成与所述至少一个换能器耦合;

第二底板,其配置成与所述第一底板耦合;

至少一个换能器监测模块,其配置成与所述第二底板耦合,所述至少一个换能器监测模块进一步配置成处理从所述至少一个换能器接收的至少一个信号;以及

电源模块,配置成耦合于所述第二底板,其中所述第二底板进一步包括配置成耦合于所述电源模块和所述第一底板的电力输入总线,所述电源模块进一步配置成提供电力给所述至少一个换能器和所述至少一个换能器监测模块。

2. 如权利要求 1 所述的监测系统,进一步包括系统监测模块,其配置成与所述第二底板耦合。

3. 如权利要求 2 所述的监测系统,其中所述第二底板进一步包括系统接口总线,其配置成与所述系统监测模块和所述第一底板耦合。

4. 如权利要求 1 所述的监测系统,进一步包括壳体,其中所述第一底板至少部分地安置在所述壳体内。

5. 如权利要求 1 所述的监测系统,进一步包括电磁屏蔽壳体,其中所述第二底板安置在所述电磁屏蔽壳体内。

6. 如权利要求 1 所述的监测系统,进一步包括至少一个接口板,所述至少一个接口板配置成耦合于所述第二底板和所述第一底板。

7. 如权利要求 1 所述的监测系统,其中所述第二底板进一步包括系统底板电力总线,配置成耦合于所述电源模块和所述第一底板。

8. 如权利要求 1 所述的监测系统,其中所述第二底板进一步包括中间底板电力总线,配置成耦合于所述电源模块。

9. 如权利要求 1 所述的监测系统,其中所述第二底板包括监测器接口总线,配置成耦合于所述至少一个换能器监测模块和所述第一底板。

10. 如权利要求 1 所述的监测系统,进一步包括:

系统监测模块,配置成耦合于所述第二底板;以及

中间底板总线,配置成耦合于所述系统监测模块和所述至少一个换能器监测模块。

11. 一种监测系统,包括:

至少一个换能器,配置成监测至少一个机器的运行状况;

第一底板;

第二底板,配置成耦合于所述第一底板,所述第二底板包括:

系统接口总线,配置成耦合于系统监测模块和所述第一底板;

至少一个监测器接口总线,配置成耦合于至少一个换能器监测模块和所述第一底板;

以及

中间底板总线,配置成耦合于所述至少一个换能器监测模块和所述系统监测模块;

至少一个接口板,配置成耦合于所述第二底板和所述第一底板;以及

电源模块,配置成耦合于所述第二底板,其中所述第二底板进一步包括配置成耦合于所述电源模块的电力输入总线,所述电源模块进一步配置成提供电力给所述至少一个换能

器。

12. 如权利要求 11 所述的监测系统,其中所述至少一个接口板包括:

系统接口板,配置成耦合于所述系统接口总线,以及

至少一个监测器接口板,配置成耦合于所述至少一个监测器接口总线。

13. 如权利要求 12 所述的监测系统,其中所述第二底板包括至少两个监测器接口总线,配置成耦合于至少两个换能器监测模块和所述第一底板,所述至少一个监测器接口板配置成耦合于所述至少两个监测器接口总线。

监测系统

技术领域

[0001] 本应用一般涉及监测系统以及,更具体地,涉及与监测系统一起使用的底板。

背景技术

[0002] 已知机器可在运行期间呈现振动或者其他异常的行为。一个或者多个传感器可被使用以测量这样的行为并且确定例如在马达驱动轴中呈现的振动量、马达驱动轴的转动速度、以及 / 或者机器或者马达的其他合适的运行特性。通常,该传感器与监测系统耦合,监测系统包括多个监测器。每个监测器接收代表来自一个或者多个传感器的测量的信号,在该信号上实施至少一个处理步骤,并且然后传输所修改的信号到诊断平台,其显示测量给用户。

[0003] 至少某些已知的传统监测系统包括在底板(其一般被用于与一个或者多个传统低速监测器耦合)内至少一个低速电总线。然而,这样的监测系统可能不具有提供充分带宽以能够与较新的使用高速电总线的较高速监测器耦合的底板构造。同样地,至少某些监测系统必须被整个替换掉或者被限制于仅与低速监测器一起使用。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,提供了用于与第二底板电耦合的第一底板、系统监测模块、以及至少一个换能器监测模块。第一底板包括配置成与系统监测模块和第二底板耦合的系统接口总线、配置成与该至少一个换能器监测模块和第二底板耦合的至少一个监测器接口总线、以及配置成与该至少一个换能器监测模块和系统监测模块耦合的中间底板总线。

[0005] 在另一实施例中,提供了监测系统,其包括配置成监测至少一个机器的运行状况的至少一个换能器、以及配置成与该至少一个换能器耦合的第一底板。该监测系统还包括配置成与第一底板耦合的第二底板以及配置成与第二底板耦合的至少一个换能器监测模块。该至少一个换能器监测模块进一步配置成处理从该至少一个换能器接收的至少一个信号。

[0006] 在另一实施例中,提供了监测系统,其包括第一底板以及配置成与第一底板耦合的第二底板。该第二底板包括配置成与系统监测模块和第一底板耦合的系统接口总线、配置成与至少一个换能器监测模块和第一底板耦合的至少一个监测器接口总线、以及配置成与该至少一个换能器监测模块和系统监测模块耦合的中间底板总线。该监测系统还包括配置成与中间底板和第一底板耦合的至少一个接口板。

附图说明

[0007] 图 1 是可被用于监测机器的示例性的监测系统的侧横截面视图。

[0008] 图 2 是图 1 中所示的监测系统的框图。

具体实施方式

[0009] 图 1 是可被用于监测机器（未示出）的示例性的监测系统 100 的侧横截面视图。在该示例性的实施例中，监测系统 100 使用一个或者多个换能器 102 或者其他传感器来监测、探测、以及 / 或者测量一个或者多个机器（未示出）的一个或者多个运行状况。更具体地，在该示例性的实施例中，换能器 102 与系统底板 104 耦合，系统底板 104 接收来自换能器 102 的信号。该信号指示机器以及 / 或者该机器的一个或者多个部件的所测量的运行状况。而且，在该示例性的实施例中，监测系统 100 接收来自电源 106 的电力，电源 106 与系统底板 104 耦合。备选地，监测系统 100 可接收来自使系统 100 能够如本文所述地起作用的任何合适的电源的电力。而且，在示例性的实施例中，系统底板 104 包括监测系统总线（未在图 1 中示出），其包括多个导体（未示出）。如本文所使用的，术语“耦合”不限于在部件之间的直接的机械以及 / 或者电连接，但可还包括在部件之间的非直接的机械以及 / 或者电连接。

[0010] 系统底板 104 安置在主壳体 108 内。在示例性的实施例中，系统底板 104 朝向或者临近主壳体 108 的后部分 110 被安置，使得主壳体 108 的前部分 112 基本上未被占用。主壳体 108 限定主腔 114，其与前部分 112 处于流动连通。

[0011] 监测系统 100 包括与系统底板 104 耦合的多个接口板 116。在示例性的实施例中，接口板 116 通过前部分 112 与系统底板 104 耦合。备选地，接口板 116 可在监测系统 100 内的任何相对合适位置处与系统底板 104 耦合。在示例性的实施例中，接口板 116 包括系统接口板 118 以及至少一个监测器接口板 120。当两个监测器接口板 120 在图 1 中被示出，这仅仅是示例性的并且目的不在于以任何方式限制本发明。

[0012] 系统接口板 118 用系统接口输入连接器 122 与系统底板 104 耦合。而且，在示例性的实施例中，监测器接口板 120 用监测器接口输入连接器 124 与系统底板 104 耦合。

[0013] 监测系统 100 包括中间底板 126，其与系统底板 104 电耦合。在示例性的实施例中，中间底板 126 通过接口板 116 与系统底板 104 耦合。更具体地，中间底板 126 直接与接口板 116 耦合，并且接口板 116 直接与系统底板 104 耦合。

[0014] 在示例性的实施例中，中间底板 126 与电磁屏蔽的中间壳体 132 耦合。中间壳体 132 便于减少由中间底板 126 以及 / 或者在中间壳体 132 内任何合适部件所产生的电磁辐射逸出到外部环境中。中间壳体 132 包括前开口 136 以及后开口 138。中间腔 140 被限定在中间壳体 132 内并且与前开口 136 和后开口流动连通。在一个实施例中，中间底板 126 临近后开口 138 耦合在中间腔 140 内，并且接口板 116 当与中间底板 126 耦合时至少部分地穿过后开口 138 延伸。备选地，中间底板 126 以及接口板 116 可在中间壳体 132 内以及 / 或者主壳体 108 内的任何合适的位置被安置，其使监测系统 100 能够如本文所述地起作用。

[0015] 监测系统 100 包括至少两个换能器监测模块 142，其处理来自换能器 102 的至少一个信号。如本文所使用的，术语“处理”涉及实施关于调节、滤波、缓冲、以及 / 或者改变信号的至少一个特性的操作。在示例性的实施例中，监测系统 100 包括任何数量的换能器监测模块 142，其使系统 100 能够如本文所述地起作用。换能器监测模块 142 与中间底板 126 耦合并且至少部分地在中间壳体 132 内。同样地，在示例性的实施例中，来自换能器 102 的信号通过系统底板 104、接口板 116、以及中间底板 126 被传输给换能器监测模块 142。而且，更完全如本文所述的，至少一个信号在不同的换能器监测模块 142 之间被传输。

[0016] 监测系统 100 还包括至少一个系统监测模块 144，其至少部分地在中间壳体 132 内

与中间底板 126 耦合。在示例性的实施例中,系统监测模块 144 接收从换能器监测模块 142 以及 / 或者从监测系统 100 的其他部件所传输的数据以及 / 或者状态信号。系统监测模块 144 处理以及 / 或者分析该数据以及 / 或者状态信号并且将该信号传输至远程系统 (未示出), 例如计算机系统, 用于显示或者输出给用户。

[0017] 在组装期间,系统底板 104 与壳体后部分 110 耦合。接口板 116 然后使用系统接口输入连接器 122 以及监测器接口输入连接器 124 与系统底板 104 耦合。中间底板 126 在中间壳体 132 内临近后开口 138 耦合, 并且壳体 132 通过壳体前部分 112 插入以使中间底板 126 与接口板 116 耦合。更具体地,中间底板 126 与系统接口输出连接器 128 以及与监测器接口输出连接器 130 耦合。换能器监测模块 142 以及系统监测模块 144 通过壳体前开口 136 插入并且与中间底板 126 耦合。 在一个实施例中,换能器监测模块 142 以及 / 或者系统监测模块 144 的至少一部分从壳体前开口 136 向外延伸进入环境。在备选的实施例中,监测系统 100 的任何部件可在任何位置被安置,其使得系统 100 能够如本文所述地运行。同样地,在示例性的实施例中,当监测系统 100 被完全组装,换能器监测模块 142、系统监测模块 144、系统底板 104、中间底板 126、中间壳体 132、以及接口板 116 至少部分地在主壳体 108 内被安置。

[0018] 图 2 是监测系统 100 的示例性的框图。如图 2 中所示,系统底板 104 包括多个总线 200。在示例性的实施例中,总线 200 是直流 (DC) 以及 / 或者低速总线,即,总线被设计成传输以及接收 DC 以及 / 或者低速交流 (AC) 信号。如本文所使用的,术语“低速”指的是具有在约 0 赫兹 (Hz) 与约 50 赫兹 (Hz) 之间的频率的 AC 信号。

[0019] 在示例性的实施例中,中间底板 126 包括多个总线 201。在示例性的实施例中,总线 201 包括至少一个大致 DC 总线 (未示出), 至少一个低速总线 (未示出), 以及至少一个高速总线 (未示出)。如本文所使用的,术语“高速”指的是具有在大于低速信号的频率的范围内的频率的 AC 信号。例如,在一个实施例中,高速信号具有约 100KHz 或者更高的频率。在示例性的实施例中,在中间底板 126 内的至少一个低速总线将低速信号传输至系统底板 104, 并且至少一个高速总线将高速信号传输至至少两个换能器监测模块 142 以及 / 或者到系统监测模块 144。

[0020] 在示例性的实施例中,监测系统 100 包括电力输入模块 202, 其与电源 106 耦合且接收来自电源 106 的电力。电力输入模块 202 将所接收的电力通过电力输入总线 203 (其与系统底板 104、系统接口板 118、以及中间底板 126 耦合以及 / 或者延伸通过系统底板 104、系统接口板 118、以及中间底板 126) 路由至与中间底板 126 耦合的电源模块 204。电源模块 204 将所接收的电力路由至多个电力轨 (或者电压水平), 其包括至少多个系统底板电力轨以及多个中间底板电力轨。 电源模块 204 通过系统底板电力总线 206 (其与中间底板 126 以及系统接口板 118 耦合以及 / 或者延伸通过中间底板 126 以及系统接口板 118) 将系统底板电力轨路由至系统底板 104。电源模块 204 将中间底板电力轨路由通过中间底板电力总线 208 (其延伸通过中间底板 126)。在示例性的实施例中,多个系统底板电力轨包括 +5 伏特 (V)、+7.5V、-7.5V、以及负的换能器电压水平。多个中间底板电力轨包括正的低基准电压水平、正高基准电压水平、以及负的换能器电压水平。备选地,系统底板电力轨以及 / 或者中间底板电力轨包括任何合适的电压水平。中间底板电力总线 208 提供电力给换能器监测模块 142 以及给系统监测模块 144。

[0021] 在示例性的实施例中,监测系统 100 包括一个或者多个信号输入模块 210,其在换能器 102(在图 1 中示出)与系统底板 104 之间耦合。系统底板电力总线 206 与信号输入模块 210 耦合且提供电力给信号输入模块 210。而且,在示例性的实施例中,每个换能器 102 与单独的信号输入模块 210 耦合。并且每个信号输入模块 210 与单独的换能器监测模块 142 耦合。

[0022] 系统底板 104、系统接口板 118、中间底板 126、以及系统监测模块 144 包括系统接口总线 212 以及 / 或者与系统接口总线 212 耦合,系统接口总线 212 大致是低速的。系统接口总线 212 从电源 106 和系统监测模块 144 接收以及向电源 106 和系统监测模块 144 传输监测与控制信号。系统接口总线 212 包括,例如机器速度基准总线 214(用于在传输速度基准信号中使用)、串行通信总线 216(用于在传输串行数据以及 / 或者控制信号中使用)、重置控制总线 218(用于在传输可被用于防止或者启用部件的重置的控制信号中使用)、网络总线 220(用于在传输系统数据信号中使用)、以及 / 或者控制总线 222(用于在传输中继状态以及 / 或者控制信号中使用)。备选地,系统接口总线 212 可包括任何数量的以及 / 或者任何类型的合适的低速总线。系统接口总线 212 路经系统接口输入连接器 122 以及系统接口输出连接器 128(二者在图 1 中所示)。

[0023] 系统底板 104、监测器接口板 120、中间底板 126、以及换能器监测模块 142 还包括多个监测器接口总线 224 以及 / 或者与多个监测器接口总线 224 耦合,监测器接口总线 224 大致是低速的。监测器接口总线 224 从信号输入模块 210 和换能器监测模块 142 接收以及向信号输入模块 210 和换能器监测模块 142 传输监测与控制信号。每个监测器接口总线 224 包括,例如,中继控制总线 226(用于在传输中继控制信号中使用)、换能器信号总线 228(用于在传输代表机器的至少一个测量运行状况的换能器信号中使用)、以及 / 或者告警总线 230(用于在启用告警以及 / 或者阻止告警被产生中使用)。备选地,每个监测器接口总线 224 可包括任何数量的以及 / 或者任何类型的合适的低速总线。而且,在示例性的实施例中,单独的监测器接口总线 224 被提供给与中间底板 126 耦合的每个换能器监测模块 142 以及 / 或者每个信号输入模块 210(即,系统底板 104、监测器接口板 102、以及中间底板 126 对于每个信号输入模块 210 以及 / 或者换能器监测模块 142 各包括单独的中继控制总线 226、换能器信号总线 228、以及 / 或者告警总线 230)。在一个实施例中,每个监测器接口板 120 从两个信号输入模块 210 路由监测器接口总线 224 至中间底板 126。中间底板 126 路由两个监测器接口总线 224 至两个单独的换能器监测模块 142。在示例性的实施例中,监测器接口总线 224 路经监测器接口输入连接器 124 以及监测器接口输出连接器 130(二者在图 1 中所示出)。

[0024] 中间底板 126 包括中间底板总线 232,并且在中间底板总线 232 内的至少一个总线(未示出)是高速总线。中间底板总线 232 与每个换能器监测模块 142 以及系统监测模块 144 耦合,使得每个换能器监测模块 142 和系统监测模块 144 可通过中间底板总线 232 从任何其他的换能器监测模块 142 以及 / 或者系统监测模块 144 传输以及 / 或者接收数据以及 / 或者控制信号。在一个实施例中,中间底板总线 232 包括,例如,状态总线 234(用于在传输代表监测系统 100 的一个或者多个部件的状态的状态信号中使用)、控制总线 235(用于在传输中继控制信号中使用)、高速并行监测器数据总线 236(用于在传输代表换能器测量的数据信号中使用)、高速监测器网络总线 238(用于传输代表所处理的换能器测量的状

态以及 / 或者数据信号)、以及 / 或者配置总线 240(用于传输配置数据)。备选地,中间底板总线 232 包括任何数量的以及 / 或者任何类型的合适的总线,其能使中间底板 126 以及 / 或者监测系统 100 如本文所述地起作用。

[0025] 在示例性的实施例中,中间壳体 132 大致上防止由中间底板总线 232 产生的电磁辐射逸出到环境中。中间底板总线 232 便于提供可控阻抗给在中间底板总线 232 内传输以及接收的高速信号。例如,在示例性的实施例中,中间底板 126 使用多个板层构造,该多个板层被选择且被定向以便于控制在中间底板总线 232 内的高速信号的阻抗以及电磁辐射。同样地,中间底板 126 以及监测系统 100 便于提供被适当屏蔽的电系统使得高速信号在换能器监测模块 142 以及 / 或者系统监测模块 144 之间被传输以及被接收。

[0026] 在运行期间,电源 106 通过电力输入总线 203 提供电力给供电模块 204。电源 106 还通过系统接口总线 212 从以及向系统监测模块 144 接收以及传输一个或者多个控制以及 / 或者数据信号。电源模块 204 提供多个电力轨给中间底板 126 以及系统底板 104。换能器 102 测量一个或者多个机器的一个或者多个运行状况,并且将换能器信号传输至信号输入模块 210。信号输入模块 210 接收换能器信号并且将换能器信号传输至换能器监测模块 142(通过监测器接口总线 224、例如通过一个或者多个监测器接口总线 224 的换能器信号总线 228)。换能器监测模块 142 处理以及 / 或者分析换能器信号,并且通过中间底板总线 232 将涉及换能器信号的数据传输至其他换能器监测模块 142。换能器监测模块 142 还通过中间底板总线 232 将一个或者多个状态信号、告警信号、以及 / 或者其他合适的控制以及 / 或者数据信号传输至其他换能器监测模块 142 以及 / 或者至系统监测模块 144。中间壳体 132 减少从中间底板总线 232 内的高速信号逸出至环境的电磁辐射的量。在一个实施例中,一个或者多个电磁干扰垫圈 242 在中间壳体 132 与接口板 116 之间被安置以将中间壳体 132 与接口板 116 隔离。同样地,中间底板 126、接口板 116、以及中间壳体 132 使系统底板 104 能够与高速换能器监测模块 142 一起使用。

[0027] 现有的以及 / 或者传统监测系统可用监测系统 100 的一个或者多个部件升级以及 / 或者改型。更具体地,现有以及 / 或者传统监测系统可通过在系统底板与一个或者多个换能器监测模块之间耦合中间底板 126、系统接口板、以及 / 或者一个或者多个监测器接口板 120 来改型。同样地,传统系统底板可被改型成使底板能够与较新的、高速换能器监测模块一起被使用。如本文所使用的,术语“传统”指的是不能以及 / 或者不适用于传输以及 / 或者接收高速信号的部件以及 / 或者系统。

[0028] 以上所述的实施例对监测系统提供了有效并且成本节约的中间底板。该中间底板以及接口板使高速换能器监测模块能够与传统系统底板(其本来不支持由高速换能器监测模块所要求的高速信号传输)耦合且与其一起使用。而且,该中间壳体以及中间底板便于减少以及 / 或者包含由一个或者多个高速信号(否则其可逸出到外部环境中)产生的电磁辐射。同样地,本文所述的监测系统部件便于延长传统系统底板的使用寿命。

[0029] 监测系统的示例性的实施例以及用于监测系统的底板以上详细地被描述。该系统以及底板不限制于本文所述的具体实施例,相反,监测系统的部件以及或者底板可独立并且与本文所述的其他部件以及 / 或者步骤分开被利用。例如,底板还可结合其他监测系统以及方法被使用,并且不限制于与仅本文所述的监测系统一起实践。而且,示例性的实施例能结合许多其他电力系统应用被实现以及被使用。

[0030] 尽管本发明的各个实施例的具体特征可在某些附图而不是其他中被示出,这仅是为方便起见。根据本发明的原理,附图的任何特征 可结合任何其他附图的任何特征被参照以及或者 / 被要求保护。

[0031] 该书面描述使用示例公开本发明(其中包括最佳模式),并且还能使本领域的任何技术人员实践本发明,包括制作和使用任何装置或者系统,以及实施任何包含的方法。本发明的专利范围由权利要求所限定,且可包括本领域技术人员想到的其他示例。这些其他的示例如果具有与该权利要求的字面语言无不同的结构单元,或者它们包括了与该权利要求的字面语言无实质区别的等同结构单元则被规定为在该权利要求的范围内。

[0032] 部件列表

[0033]

100	监测系统	102	换能器
104	系统底板	104	系统底板
106	电源	108	主壳体
110	后部分	112	前部分
114	主腔	116	接口板
118	系统接口板	120	监测器接口板
122	系统接口输入连接器	124	监测器接口输入连接器
126	中间底板	128	系统接口输出连接器
130	监测器接口输出连接器	132	中间壳体
136	壳体前开口	138	后开口
140	中间腔	142	换能器监测模块
144	系统监测模块	200	多个总线
201	多个总线	202	电力输入模块
203	电力输入总线	204	电源模块
206	系统底板电力总线	208	中间底板电力总线
212	系统接口总线	210	信号输入模块
216	串行通信总线	214	机器速度基准总线
220	网络总线	218	重置控制总线

[0034]

224	监测器接口总线	222	控制总线
226	中继控制总线	226	单独中继控制总线
230	告警总线	228	换能器信号总线
234	状态总线	232	中间底板总线
236	并行监测器数据总线	235	控制总线
240	配置总线	238	速度监测器网络总线
242	电磁干扰垫圈		

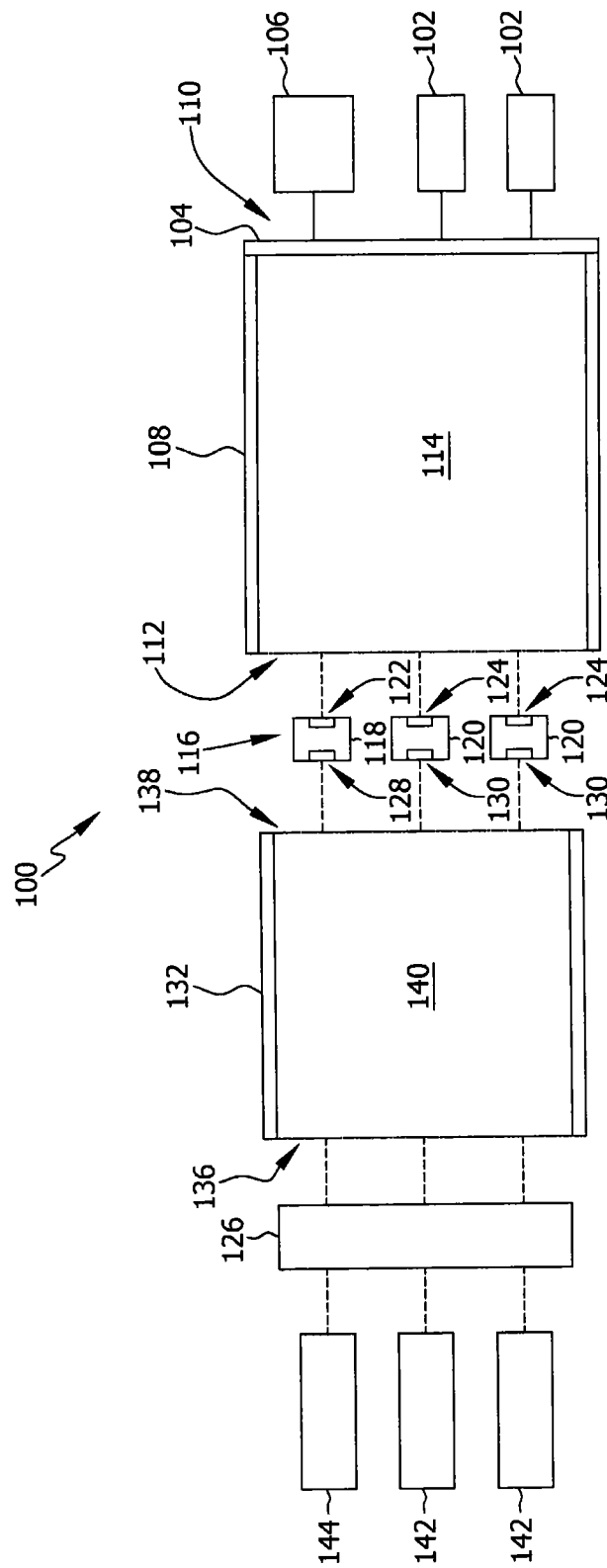


图 1

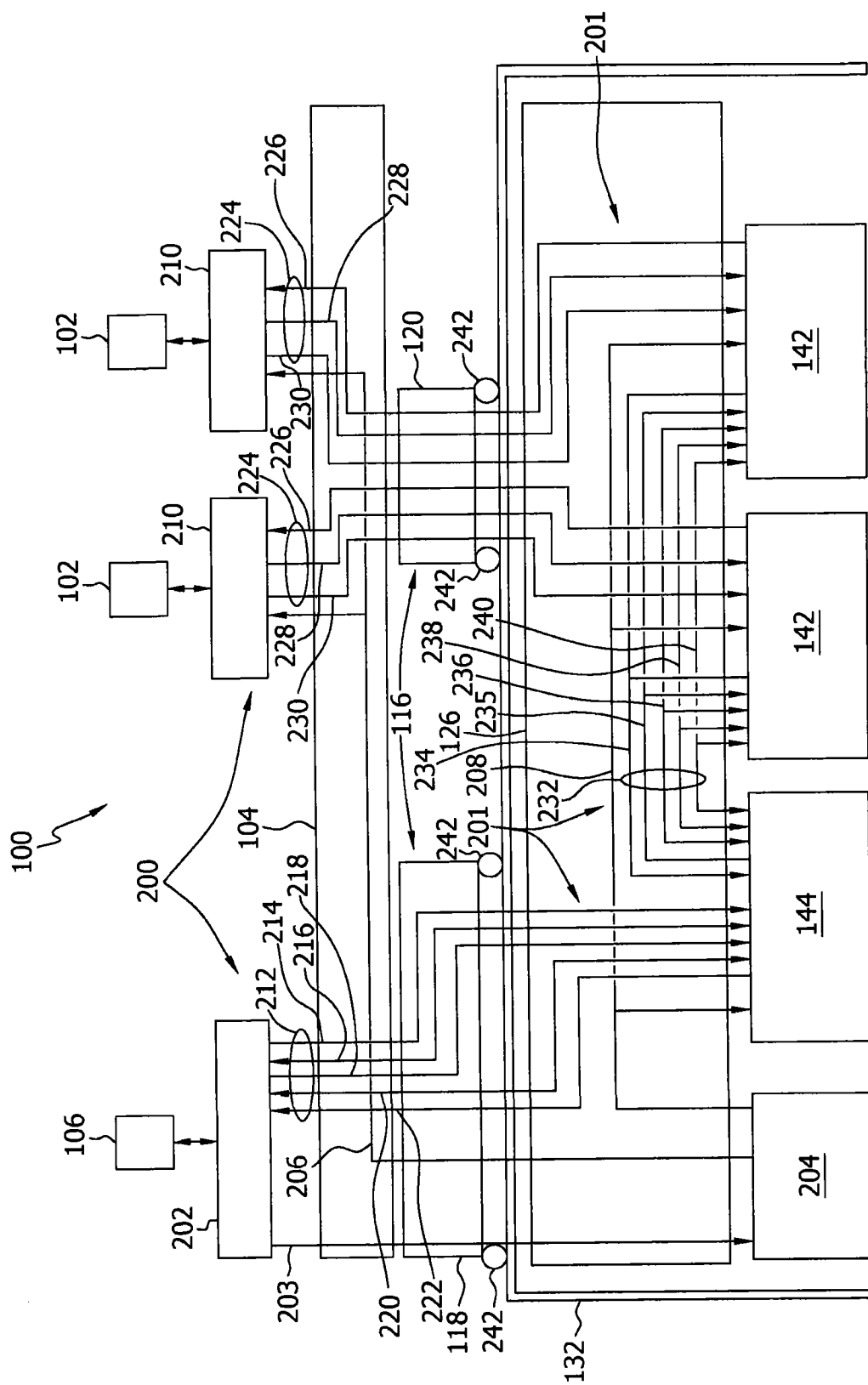


图 2