

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B60C 23/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02819682.1

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1328074C

[22] 申请日 2002.9.27 [21] 申请号 02819682.1
[30] 优先权
[32] 2001.10.4 [33] DE [31] 10149172.7
[86] 国际申请 PCT/EP2002/010856 2002.9.27
[87] 国际公布 WO2003/031210 德 2003.4.17
[85] 进入国家阶段日期 2004.4.5
[73] 专利权人 大陆-特韦斯贸易合伙股份公司及
两合公司
地址 德国法兰克福
[72] 发明人 H·芬内尔 P·洛贝格
[56] 参考文献
WO0111330A2 2001.2.15
US5190247A 1993.3.2
EP0806307B1 2001.1.10
WO0047429A 2000.8.17

US5231391A 1993.7.27
审查员 杨建刚
[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
代理人 吴鹏 马江立

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

用来传递轮胎状态参量的系统

[57] 摘要

提供一种传输装置，用这种装置可以测量轮胎状态参量，并且在车轮轮毂(3)内集成一耦合装置，它由一转子和一不旋转的定子组成，以产生场耦合，其一个或多个场耦合元件相互面对通过一窄的气隙(24)隔开，通过电场和/或磁场和/或电磁场进行能量和/或信号耦合。此外本系统包含一配备传感器的由轮辋(1)、充气轮胎(2)和传感组件(13、13'、14、15、44)组成的汽车车轮，传感组件和车轮一起旋转，其中车轮具有一信号连接装置，它可与传输装置连接。

1. 用来传输轮胎状态参量的系统，该系统由安装在车辆上的传输装置组成，其中：

所述传输装置可拆卸地固定在车轮上，并将来自该车轮的关于轮胎状态参量的信号传输给设置在车身区域内的电子评价处理或控制装置；

所述车轮通过轮毂（3）可旋转地安装在底盘上，包括一轮辘（1）、一充气轮胎（2）和至少一个随车轮一起旋转且用于测量所述轮胎状态参量的传感组件（13'、15、44），并具有一信号连接装置，该信号连接装置与所述传输装置可拆卸地导电连接；

在所述轮毂（3）内集成有一耦合装置，该耦合装置由一转子（6a）和一不旋转的定子（6b）组成以产生第一场耦合，并且其场耦合元件（20、22、27a、27b、29a、29b、30a、30b、34a、34b、39a、39b、42、43）相互面对，并通过一窄的气隙（24）隔开；

在所述耦合装置中，能量的和/或信号的耦合通过电场和/或磁场和/或电磁场进行；且

在所述传感组件（13'、15、44）中，至少一个能量供应和/或信号传输组件（13'、44）与一固定在轮胎外壳面区域内的传感测量装置（15）通过用于该传感测量装置（15）的能量供应和/或信号传输的第二场耦合（16）共同作用，其中能量供应和/或信号传输按发射应答器的方式进行。

2. 按权利要求1所述的系统，其特征在于：给所述传输装置输送电力在转子侧以及定子侧通过插塞连接器进行。

3. 按权利要求1或2所述的系统，其特征在于：轮毂（3）包括一集成的机电信号的和/或能量的耦合装置（6a、6b）。

4. 按权利要求1所述的系统，其特征在于：设有一从轮毂到测量值采集装置的电缆式信号插接连接装置（7a、11、12）。

5. 按权利要求1所述的系统，其特征在于：存在一电缆插塞连接装置（7b、9），它设计成用来与一包有外壳的电子构件（8）和/或一通向电

子控制单元（ECU）的电缆连接装置（10）连接。

6. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置包括扁平线圈，所述扁平线圈由一带转子绕组（20）的转子和一带定子绕组（22）的定子组成。

7. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置设计成带有相互包围的圆柱形线圈，所述圆柱形线圈由一带集成的转子绕组的转子（25）和一带集成的定子绕组的定子（26）组成。

8. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置的定子和/或转子与一装在轮毂内的一个或多个滚珠轴承（19）的零件机械连接。

9. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：转子和定子的基体由不导电和不导磁的材料制成。

10. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置设计成带有两个嵌入铁氧体外罩（28a、28b）内的单层绕组（27a、27b）。

11. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置设计成带有直接嵌入所属基体内的多层绕组（29a、29b）。

12. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置设计成带有两个嵌入屏蔽板外罩（31a、31b）内的绕组（30a、30b）。

13. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置设计成带有两个嵌入屏蔽板外罩（33a、33b）内的绕组（32a、32b），和附加地带有两个嵌入铁氧体外罩（35a、35b）内的绕组（34a、34b）。

14. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：耦合装置附加地集成一用来产生用于使传感组件内的电子线路工作的电源电压的发电机（41）。

15. 按权利要求 14 所述的系统，其特征在于：所述发电机由一在定子侧的永磁体段（37）的环和在转子侧的带铁芯（38b）的线圈结构（38a）构成。

16. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：传感组件包括一传感元件（14、15、44）和一信号和/或能量传输组件（13、13'），其中传感元件和信号和/或能量传输组件集成在一个共同的构件中。

17. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：传感组件包括一个或多个带有用来处理传感器信号的电子开关线路的传感器。

18. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：在轮胎内集成一传感组件（15）。

19. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：设有一用来给传感组件（15）供给能量的能量传输组件（13'、44）。

20. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：用于传输装置的导电连接装置包括一插塞连接器。

21. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：通过一集成在传感组件内的电池向传感组件供给直流电能。

22. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：第二场耦合（16）按电、磁或电磁方式进行。

23. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：第二场耦合（16）按光学、声学或通过热辐射方式进行。

24. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：传感测量装置（15）通过一集成在该传感测量装置内的发电机供给直流电能。

25. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：在轮辋内集成一电缆，它具有作为通向耦合装置的输出的插头并在轮胎侧具有一轮辋插座，该轮辋插座使得可以实现与轮胎内腔机电的插塞连接，传感组件可以机电地位置固定地插接并固定在该插座内。

26. 按权利要求 25 所述的系统，其特征在于：轮辋插座这样位置固定地集成在轮辋体内，以空气密封地伸入轮胎腔内。

27. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：传感组件用传感/电子手段产生轮胎状态电信号，并通过耦合装置将电信号输送给包有外壳的电子组件和/或电子控制单元（ECU）。

28. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：轮胎状态参量包括空气压力、空气温度和/或轮胎温度。

29. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：轮胎状态参量包括轮胎

类型和/或其运行状况的特征值。

30. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：车轮是由轮辋和轮胎组成的复合车轮，其中轮胎与轮辋固定连接。

31. 按权利要求 30 所述的系统，其特征在于：轮胎硫化在轮辋上。

32. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：包有外壳的电子组件和/或电子控制单元（ECU）通过耦合装置向传感组件输送交流电能。

33. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：传感组件得到由传输装置从车轮的旋转能量中获取的交流电能。

34. 按权利要求 1 所述的系统，其特征在于：该系统包括一通向一包有外壳的电子制动控制单元（ECU）的电缆形的电信号连接装置。

用来传递轮胎状态参量的系统

技术领域

本发明涉及一种用来传输轮胎状态参量的系统。

背景技术

其中由 EP-A-0 806 307 已知，将轮胎状态参量，如压力或温度，传输到汽车内部，例如电子评价处理或控制装置上。通过在 EP-A-1 227 944 中所述的装置也可以测量行驶动力学的轮胎或车轮状态参量，如轮胎横向力、纵向力（车轮扭矩）或径向作用在轮胎上的力（车轮支承力）。在这两种情况下待传输的信息首先可以用来通过电子控制的制动反应自动提高车辆安全性。此外存在这样的可能性，将驾驶者感兴趣的信息，如测量的轮胎压力，通过单独的显示单元让驾驶者知道。这里尤其是将物理状态，例如内部空气压力、空气温度、轮胎橡胶温度、橡胶变形、噪声频谱作为轮胎状态参量，但是还可以使用特征和标志，如轮胎特征数据，通过这些数据可以知道老化程度、结构形状、类型（夏季/冬季轮胎）。

在按 EP-A-0 806 307 的轮胎压力控制系统（TPMS）中四个轮胎中的每一个包含一主动发射器，此外有时在备用轮胎中有一附加的发射器。如果存在多个接收装置（天线、接收器），可能不利地—以普通的发射场强为前提—在每个接收装置中，在最不利的情况下甚至在相邻车辆中接收到接收信号，因为发射器通常使用相同的载波频段。在开发用于轮胎状态参量的传输装置时应用高频方法时现在存在这样的问题，即一方面应该达到足够的发射器作用半径，另一方面同时达到同通道干扰的充分抑制，或者说避免多个发射器和接收装置之间其它的不希望的耦合。

发明内容

本发明的目的是，克服所述这些缺点。

这个目的通过这样一种用来传输轮胎状态参量的系统实现，该系统由安装在车辆上的传输装置组成，其中：所述传输装置可拆卸地固定在车轮上，并将来自该车轮的关于轮胎状态参量的信号传输给设置在车身区域内的电子评价处理或控制装置；所述车轮通过轮毂可旋转地安装在底盘上，包括一轮辘、一充气轮胎和至少一个随车轮一起旋转且用于测量所述轮胎状态参量的传感组件，并具有一信号连接装置，该信号连接装置与所述传输装置可拆卸地导电连接；在所述轮毂内集成有一耦合装置，该耦合装置由一转子和一不旋转的定子组成以产生第一场耦合，并且其场耦合元件相互面对，并通过一窄的气隙隔开；在所述耦合装置中，能量的和/或信号的耦合通过电场和/或磁场和/或电磁场进行；且在所述传感组件中，至少一个能量供应和/或信号传输组件与一固定在轮胎外壳面区域内的传感测量装置通过用于该传感测量装置的能量供应和/或信号传输的第二场耦合共同作用，其中能量供应和/或信号传输按发射应答器的方式进行。

按本发明的后面也称作“轮毂耦合器”的传输装置用来将关于一个车轮的轮胎状态参量的信号传输给安装在汽车车身区域内的电子评价处理或控制装置。这种控制装置尤其是现有的用于汽车制动系统（ABS、ESP 等等）的电子控制/调节单元（ECU）。

传输的轮胎状态参量优选是以下参量中的一个或多个参量：空气压力、空气温度、轮胎温度、轮胎类型特征值、轮胎运行状态特征值或其它对于行驶动力学控制有用的车轮参数，例如轮胎横向力、车轮扭矩或轮胎支承力。

为了传输这些特征值在按本发明的系统中这样地组合带连接组件的传感组件和必要时还有能量传输组件，使得可以在可旋转地支承的车轮内测量所希望的传感信息并将其传输到车身区域内。

作为本发明基础的基本构想是，将众所周知的遥测原理应用和技术转化到将状态参量从汽车轮胎内腔传输出来的问题上。必须将待传输的信息

穿过轮胎橡胶，特别是轮胎侧壁导出。为此优先采用这样的发射/接收天线，它们相互始终具有最少从几厘米到最大几米范围内的额定的位置距离。在遥测技术中相互可以分成三级。按照以前常用的名称它们是所谓的主动遥测、半主动遥测和所谓的被动遥测。在主动遥测时发射器在传感区域内例如通过自身的电池供电。在半主动遥测时例如用变压器的方法给发射级输入交流能量，并在那里进行整流，而不是采用电池。在被动遥测时“发射器”例如由一共振回路组成，它或者通过高频脉冲包激励，或者通过一松耦合反作用到发射回路上。通过传感器得到的状态参量的电表示对共振回路在其阻尼或共振频率上进行调制。这在激励侧中检测出来。

其次本发明涉及一种配备有传感器的车轮，它包括一轮辘、一充气轮胎和一个或多个跟随车轮旋转的传感组件和/或能量传输组件。在配备有传感器的车轮的一种优选实施形式中轮胎、轮辘、测量装置和用来形成导电连接的构件与轮毂耦合器形成一不可拆卸的固定的作为一个单元进行制造和更换的联合体。此单元在装配中或以后的更换中固定在一带有在工厂制造的集成的轮毂耦合器的轮毂上。为了将轮胎状态参量进一步传输给轮毂耦合器最好在车轮上和以相应的方法在轮毂耦合器上设一合适的插塞连接装置，使得在将车轮装在轮毂上时有利地自动建立必要的导电连接。

按照一种优选的实施形式在外胎区域内，特别是外胎内侧上固定一传感测量装置。这种传感测量装置既可以是由主动或被动电子构件组成的单元，也可以是做在外胎上的测量标记（镜子、测量条、十字线、可光学激发的材料等等），它们通过设置在轮辘上的信号传输组件的扫描射线扫描，以求出希望的物理量。

传感元件和信号和/或能量传输组件可以集成在一个共同的构件中。

第二场耦合可以按电、磁或电磁方式进行，也可以按光学、声学或通过热辐射方式进行。

在轮辘内可以集成一电缆，它具有一作为通向耦合装置的输出的插头并在轮胎侧具有一轮辘插座，该轮辘插座使得可以实现与轮胎内腔机电的插塞连接，传感组件可以机电地位置固定地插接并固定在该插座内。轮辘

插座可以这样位置固定地集成在轮辋体内，以空气密封地伸入轮胎腔内。

车轮可以是由轮辋和轮胎组成的复合车轮，其中轮胎与轮辋固定连接。轮胎可以硫化在轮辋上。

由以下的附图说明得到本发明其它优选的实施形式，这些附图说明用来较详细地说明本发明。

附图说明

图 1 按本发明的用来传输轮胎状态参量的系统，

图 2 关于应用不同能量供应方案的原理图，

图 3 按图 1 的系统中的车轮单元连同一在外胎和轮辋之间的传感场耦合装置，

图 4 带有用于轮胎内部场耦合（Feldkopplung）的不同实施例的原理图，

图 5 带扁平线圈的轮毂耦合器，

图 6 带圆柱形线圈的轮毂耦合器，

图 7 在轮毂耦合器中的不同耦合方案，和

图 8 带集成发电机的耦合器。

具体实施方式

图 1 示意性地表示一按本发明的用来传输轮胎状态参量的系统，该系统由一按本发明的车轮单元和一与车轮可拆卸地连接的轮毂耦合器组成，耦合器以常用的方法与汽车底盘连接。由轮辋 1 和充气轮胎 2 组成的车轮借助于螺栓 4 固定在轮毂 3 上，轮毂 3 包括至少一个或几个轴承，并构成旋转的车轮和相对于车轮位置固定的零件 5—例如汽车底盘的转向节—之间的机械式接口。为了传输轮胎状态参量在轮毂 3 内集成转子 6a 和一不旋转的定子 6b，在轮毂耦合器内电作用的机电式耦合元件仅仅通过一窄的气隙相互面对地隔开，其中能量和/或信号耦合通过电场，但是尤其是通过磁场或电磁场进行。通向轮毂耦合器的电力输入在转子侧通过插塞连接器

7a, 在定子侧通过插塞连接器 7b 实现, 其中 (插塞连接器的) 插座是轮毂的一个组成部分。在轮毂附近, 在位置固定的零件 5 上, 按照一种优良的实施形式设一包有外壳的电子组件 8, 它包含用于信号处理和/或向轮毂耦合器的交流供电的电子开关线路/控制线路 (Schaltkreis) 并且通过插接电缆 9 与耦合器连接。在组件 8 和电子控制装置 (ECU) 之间存在电连接 10。在轮辋内存在另一插塞连接器 11, 这里它优选地设计成插座, 特别是作为轮辋的组成部分形成一轮辋插座。在轮辋 1 内集成一插接电缆 12, 它使轮毂耦合器和轮辋插座相互导电连接。在与轮辋插座机械和/或导电连接的轮辋内侧上安装组件 13, 它用来给测量一个或几个特定的轮胎状态参量的传感器或测量装置 14 供电。在组件 13 内可以作为主动或半主动能量供应向测量过程提供运行能量。根据较前面解释过的原理主动能量供应意味着采用电池或一工业适配器, 它可以从周围环境中获取电能。按照本发明优先利用车轮运动力学或其附加效应, 例如轮辋转动或其振动, 但是也可以利用温差或体部温度 (Seebeck 效应)。也可以采用已知的小型化机械式发电机。作为另一种优选的实施形式存在这样的可能性, 采用压电薄膜材料来制造机电换能器, 如果薄膜面在一往复运动中机械式地前后弯曲, 那么它便释放出电荷, 其中电荷量可以通过往复运动的频率和弯曲行程以及薄膜面的大小设计成可变的。通过电子整流和平滑处理/滤波 (Glätten) 可以用已知方法由此产生可以在车轮旋转期间代替电池的直流电压。如果通过轮毂耦合器向组件 13 输入交流电, 然后如上所述, 由此通过整流和平滑处理产生用来使测量装置 14 工作的直流电压, 这样便得到半主动能量供应。

在图 2 中的原理图中示意性地表示三种对于具有不同能量供应方案的举例性的布置的实施形式。这里图 2a) 相应于具有主动能量供应的布置, 图 2b) 和 2c) 相应于具有半主动能量供应的布置。

在图 2a) 中参照图 1 由测量装置 MV (在图 1 中的附图标记 14 或图 3 中的 44) 测量测量值 MG。需要的运行能量通过主动直流电力供给装置 AG (图 1 中的组件 13) 提供。此装置可以如上所述是一电池或特殊发电机。测量信号通过插塞连接装置 SV1 (11、12、7a) 到达轮毂耦合器 R/S

(6a, 6b), 并在那里通过插塞连接装置 SV2 (7b) 到达一信号处理级 SC (在图 1 和 3 中的电子组件 8), 通过一导线 (图 1 和 3 中的导线 10) 到达电子控制装置 ECU。

在图 2b) 中在两个方向上利用轮毂耦合器 R/S, 其中测量信号穿过在图 2a) 中表示的线路直至控制装置 ECU。除了轮毂耦合器的第一通道以外设有一第二通道, 在该通道内能量以相反的方向穿过轮毂耦合器, 并且该通道用于测量装置的半主动能量供应。如此在图 1 中的组件 8 内除了处理级外附加地设一交流电源 WV, 它通过插塞连接装置 SV2 (7b) 与轮毂耦合器 R/S (6b, 6a) 连接。插塞连接器 SV1 (7a, 12, 11) 通到组件 13 的能量处理级 EA, 然后如上所述在那里在整流和平滑处理后提供用来使测量装置 MV (14) 工作的直流电压。

图 2c) 表示一图 2b) 的变型方案, 其不同之处在于, 轮毂耦合器对于每个耦合方向包含一单独的耦合线路 R1/S1 和 R2/S2。这种方案的优点是, 信号线路和能量线路可以以极其不同的频率工作, 并且对于这些运行条件可以单独地优化耦合器。

图 3 表示一系统, 它和图 1 中的系统不同采用一场耦合装置 16 来测量轮胎特征值, 该场耦合装置设置在一设置在轮胎橡胶本身内或轮胎内侧上的传感测量装置 15 和一带有在轮辋内腔上的能量供应装置 13' 的电子发射和/或接收装置 44 之间。测量装置 15 可以例如是一传感装置, 为了用传感测量轮胎状态参量它需要能量。图 3 中的布置利用这样的优点, 即在车轮和组件 13' 及 44 一起旋转时这些组件相对于轮胎内侧的位置保持不变, 因此用于能量和/或信息传输的信号传输可以通过所述场耦合器可以特别方便并用最少的场能消耗地进行。

图 4 参照图 1 和 3 用示意图表示对于具有不同能量供应方案的布置的两个实施例。

图 4a) 中的视图表示一具有用于在相应于图 3 的测量装置 15 中的发射模块的主动能量供应装置 13'、44 的布置。在这个例子中接收模块 44 具有通过组件 13' 的半主动能量供应装置。首先由测量装置 MV 测量出测量值

MG。接着根据测量值调制发射器 S。为此所需要的运行能量通过一主动直流电源 AG 供给。如上所述该直流电源可以是一电池或一特定的发电机。发射信号通过场耦合装置 FK 到达接收器 E，然后通过插塞连接装置 SV 到达轮毂耦合器 R/S，并从那里通过另一插塞连接 SV 到达信号处理级 D，最后到达控制装置 ECU。轮毂耦合器 R/S 同时用于接收器 E 的半主动能量供应。一能量处理级 EA 用于此目的，它以前面已经说明过的方法与一交流电源 WV 共同作用。

图 4b)中表示一种布置，在这种布置中采用了用于测量值和能量供应 13'以及所属的发射/接收模块 44 的被动遥测原理。在半主动能量供应结构和通过轮毂耦合器将信号传输给控制装置 ECU 上这里所述的结构基本上相当于分图 a)中的结构，但是这里能量处理级 EA 设有一个发射/接收装置 TF，其载波激励一初级回路 PK，它本身与一次级回路 SK 场耦合（场耦合装置 FK），使得由测量信号 MV 引起的次级回路的调制 MO 反作用到初级回路 PK 上，这可以在 TF 的接收器部分内检测出来，并作为检测信号传输给轮毂耦合器。调制特别是可以通过次级回路 SK 的阻尼改变和/或共振频率偏移进行。按本发明的可采用的阻尼改变技术是在高频识别系统/无线射频识别（RFID）范围内公知的，例如在生产和商业中的货物标记的电子读取方面。共振频率偏移技术例如可以这样实现，即传感转换器（Wandler）在机械方面做成一电容器，其电容随测量值而变化，其中这个电容是一振荡电路电容的一部分。另一种可能性是通过测量信号电控制变容二极管。这里变容二极管是振荡电路的一部分。另一种可能性是将谐振器用于已知的表面波技术（例如石英-表面波）。在根据这种原理工作的线路和构件中可以在一空间距离上通过发射高频信号在石英表面上激发行波，此行波在短时间传播后其本身激励一共振回路，以发射回一高频振动，测出该高频振动相对于发射信号的频率的频率偏差。此频率偏差是衡量石英表面机械变形的量。因此这样设计测量转换器，使得测量值使石英变形。

在图 5 中按本发明的传输装置（“轮毂耦合器”）的转子 6a 和定子 6b 分别具有扁平线圈（转子绕组 20 和定子绕组 22）。转子 6a 与轮毂通过

滚珠轴承 19 可旋转地支承的部分 17 固定连接, 定子 6b 与轮毂的固定不动的部分 18 固定连接。转子绕组 20 与插座 21 导电连接(见图 1 中的附图标记 7a) 而定子绕组 22 导电地连接至插座 23 (见图 1 中的附图标记 7b)。在定子和转子之间存在一窄的气隙 24, 其尺寸最好在约 0.5 mm 至约 2 mm 之间。扁平线圈的螺线形绕组直接相互面对。线圈的匝数或电感量可以按在电工技术中众所周知的定律根据所用的频率范围和待传输的功率匹配。这里匝数比按在变压器中常用的规律选择, 以便阻抗匹配等等。根据所希望的可传输功率和/或所希望的在屏蔽上的要求在绕组区域内的定子体和转子体可以这样地设计成铁氧体/铁磁体 (Ferrit) 或铁板半罩或屏蔽板罩, 使得这些罩共同地以带有气隙的壳芯形式包围绕组。由此达到传输效率和屏蔽效果之间的最佳化。其次本发明包括一用来实现按图 2c 的双轮毂耦合器的优选实施形式, 其中只分别采用一个定子体和转子体。在这种实施形式中在转子和定子中分别装入两个分开的绕组。这有这样的优点, 即可以分开选择用于两个传输方向的绕组还有铁氧体、铁或屏蔽板罩。

图 6 表示按本发明的轮毂耦合器的另一个例子, 与图 5 中的耦合器不同, 它采用装入转子 25 和定子 26 的圆柱形线圈 42、43 进行信号耦合。圆柱形线圈 42 和 43 相互同心包围, 同样形成一气隙 24。前面所述的关于匝数、铁氧体或铁或屏蔽罩的结构规则类似地也适用于图 6 中所示的轮毂耦合器。

在图 7 中以分图 a) 至 d) 表示定子/转子耦合绕组不同实施形式的例子, 它们可用于较前面所述的轮毂耦合器中。在所示的所有例子中转子和定子的基体 6a、6b 由一非导电和非导磁固体塑料制成。图 7a 表示带两个嵌入铁氧体外罩 28a、28b 内的单层绕组 27a、27b 的一个轮毂耦合器的局部。这样选择铁氧体材料, 使得在待传输频率范围内产生高的耦合效率, 同时相对于绕组外部空间达到磁屏蔽效果。图 7b 表示具有两个直接嵌入所属的基体的多层绕组 29a、29b 的轮毂耦合器的局部视图。图 7c 表示具有两个嵌入屏蔽板罩 31a、31b 内的单层绕组 30a、30b 的轮毂耦合器的局部视图。图 7d 表示一具有两个嵌入屏蔽板罩 33a、33b 内的单层绕组 32a、32b 的

双轮毂耦合器的局部视图。34a 和 34b 表示两个嵌入铁外罩 35a、35b 内的多层绕组。这里绕组 32a、32b 用来使一具有比绕组 34a、34b 传输的频率高的信号从转子耦合到定子，所述绕组 34a、34b 用来传输低频交流电能。

图 8 表示按本发明的一种实施形式，在这种实施形式中在轮毂耦合器之内附加地集成一用来产生用于组件 13 和 14 或 13'和 44 的开关运行的电源电压的发电机 (Dynamo) 41。在分图 a)中表示一简单的盘形交流发电机的原理，交流发电机由一环 36 组成，它环绕地以交替的极性 (N=北极; S=南极) 设有永磁体段 37。与环 36 相对地设一环 45，该环由许多同样环形设置的分别带有铁芯 38 的扁平线圈 46 组成。现在如果为了产生能量使环 45 相对于环 36 运动，特别是绕一共同轴线 47 转动，那么在线圈内便产生一用于提供电能的感应电压。通过环中存在的不同分线圈 38 的串联和/或并联可以进行与组件 13、14 或 13'、44 的功率匹配。图 8b 示意性地表示这种发电机集成在一轮毂耦合器中。在转子侧 6a (图 5) 内装入带铁芯 38b 的线圈结构 38a，在定子 6b 侧 (图 5) 内有磁结构 37。在发电机 41 下方设置具有绕组 39a、39b 和屏蔽 40a、40b 的信号传输装置。

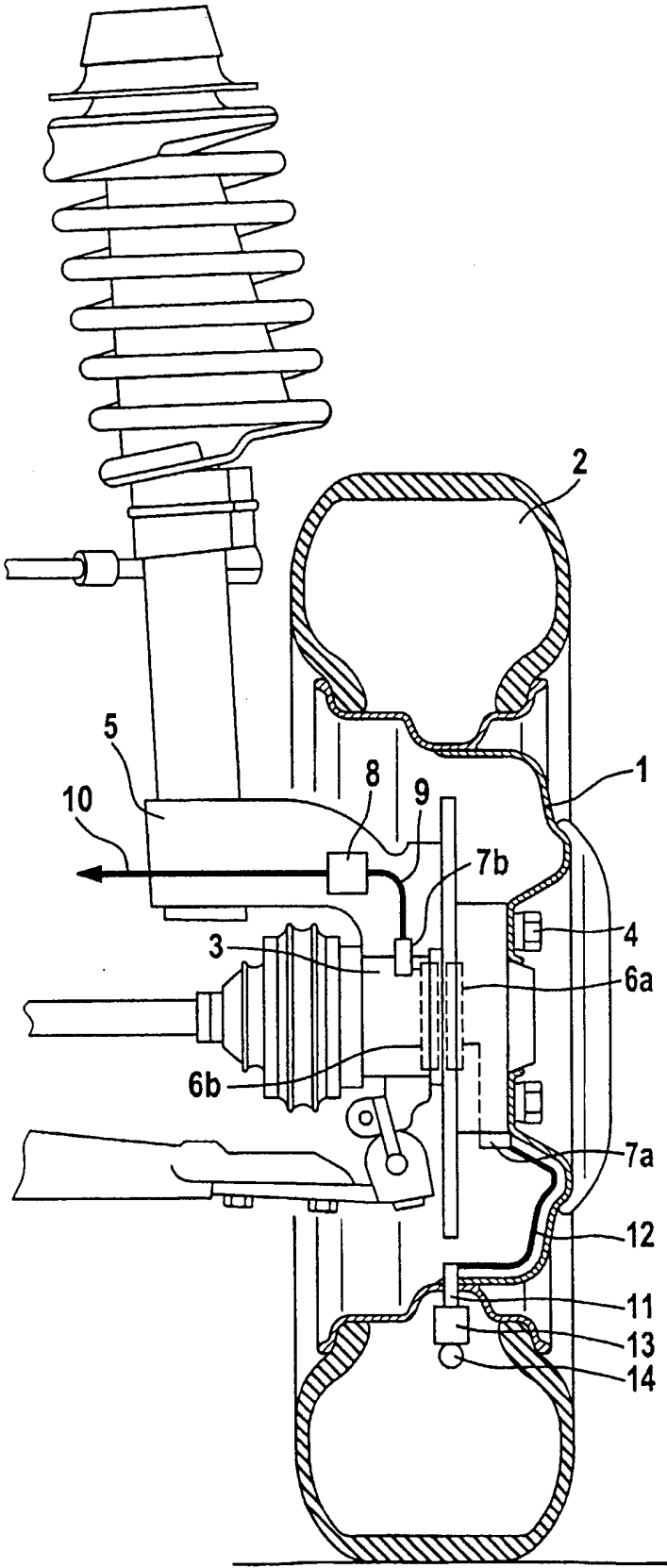


图 1

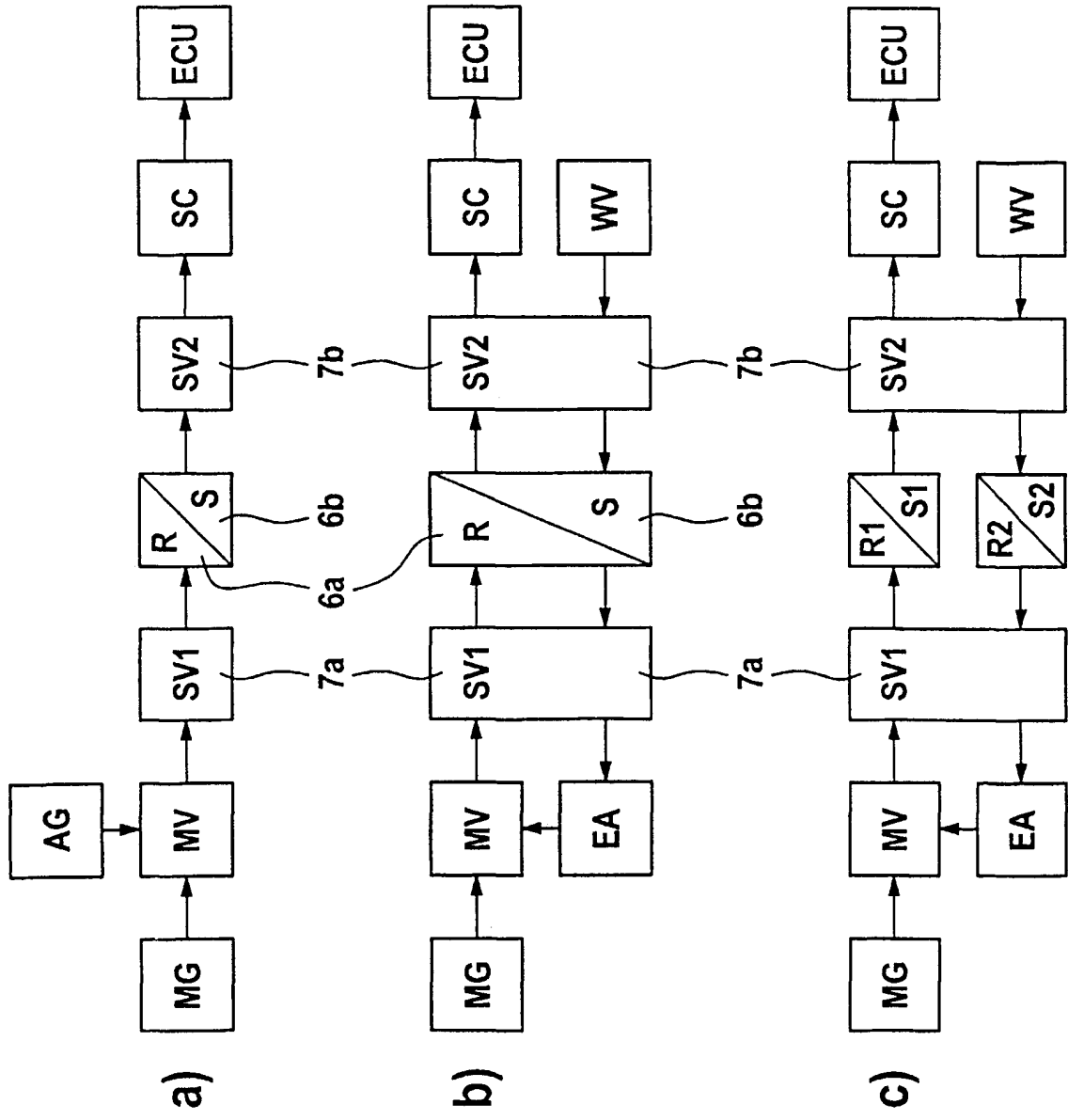


图 2

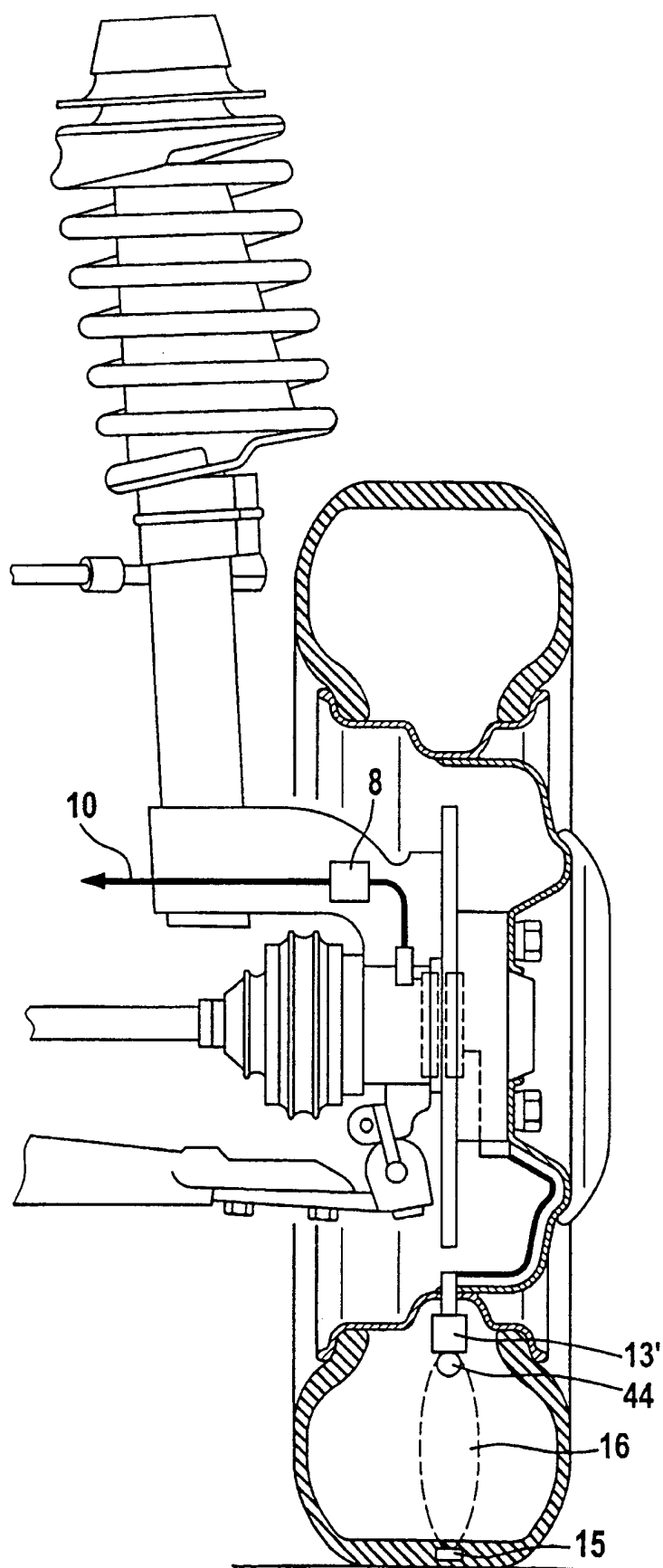


图 3

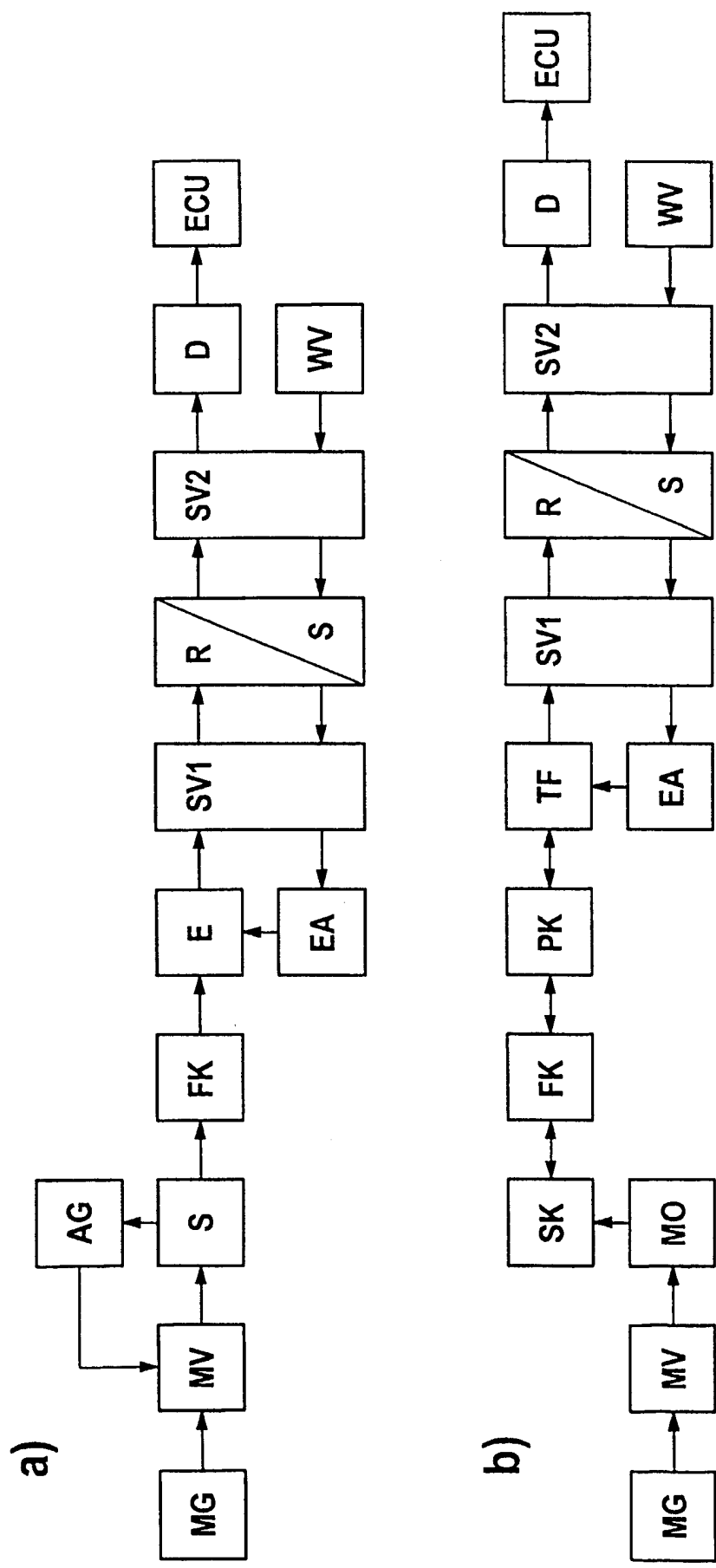


图 4

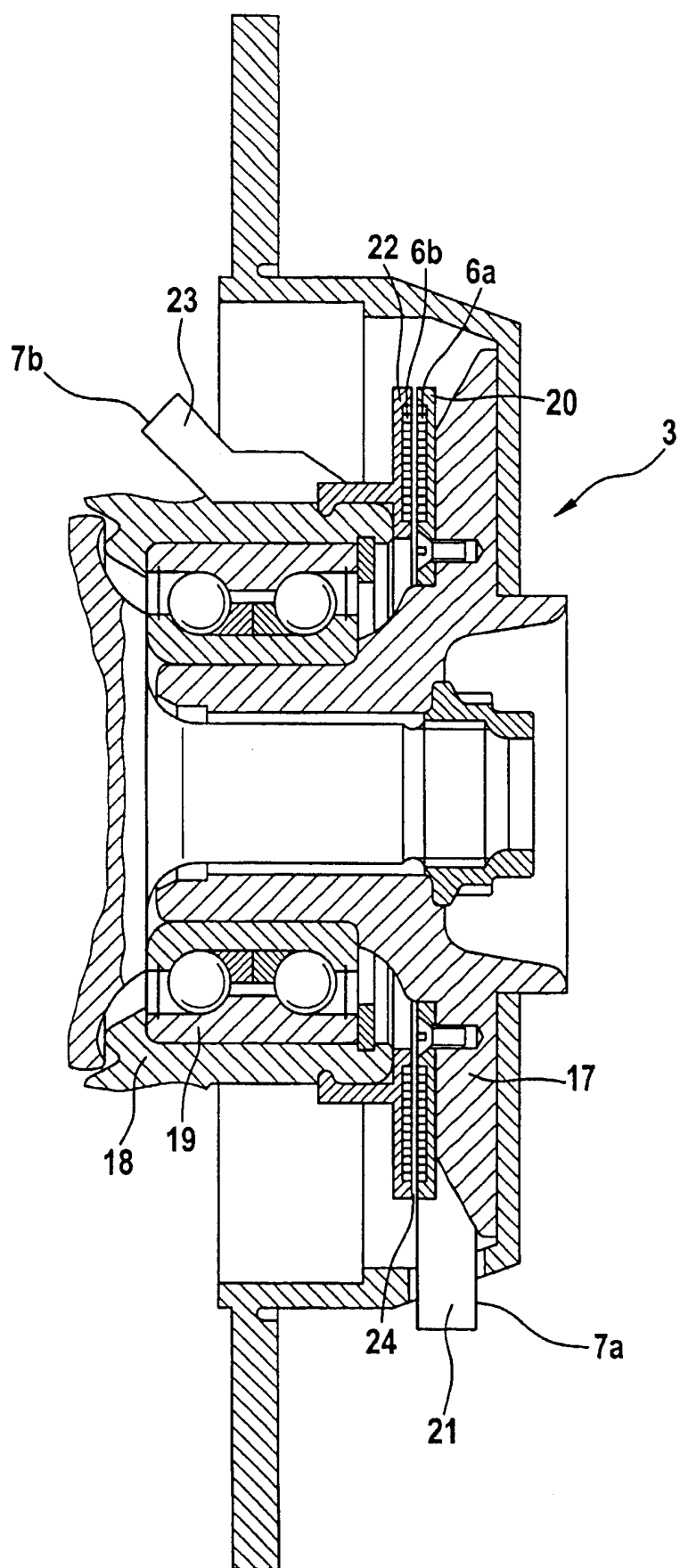


图 5

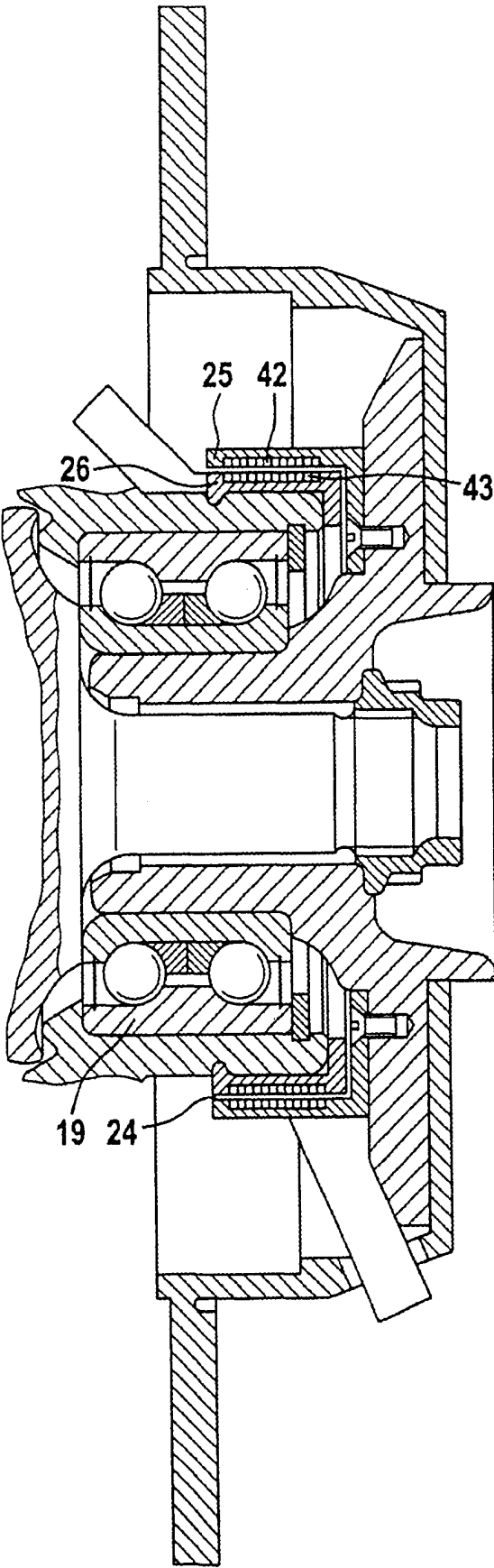


图 6

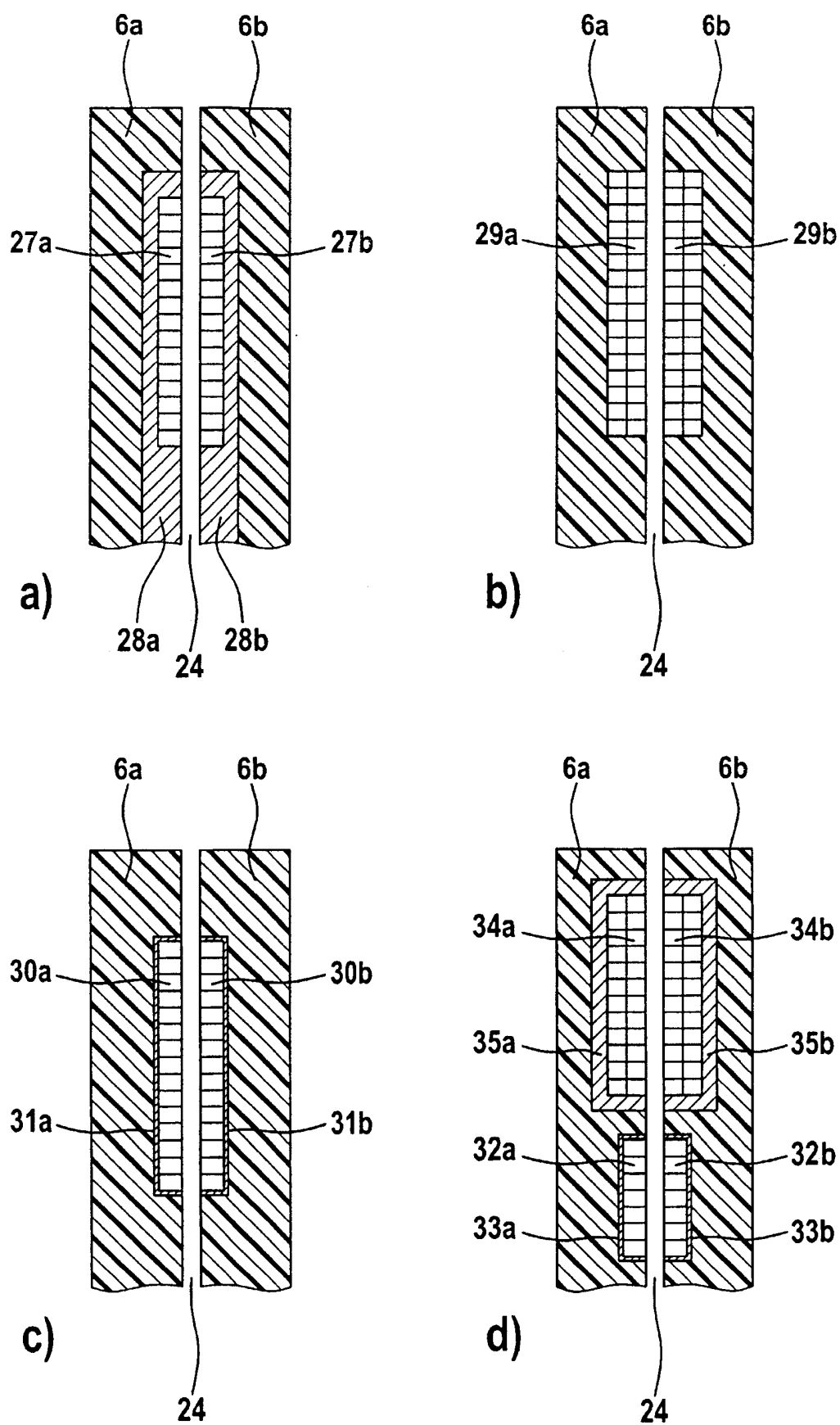


图 7

