



(45) 授权公告日 2014.05.07

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

1. 一种辊磨机，具有
 - a. 至少一个磨辊 (1)，
 - b. 磨盘 (2)，所述磨盘具有向下开口的磨盘内空间，
 - c. 至少一个用于驱动所述磨辊 (1) 的磨辊驱动系统 (3)，以及
 - d. 用于驱动所述磨盘的磨盘驱动系统，所述辊磨机的总安装驱动功率被分配到很多个驱动器上，其特征在于，
 - e. 所述磨盘驱动系统具有无齿直接驱动器 (4)，所述无齿直接驱动器布置在所述磨盘内空间 (2b) 内，
 - f. 所述无齿直接驱动器 (4) 具有所述辊磨机的总安装驱动功率的 15% 至 30%，
 - g. 所述磨盘 (2) 的下部被构造成钟形或圆筒形，以及所述无齿直接驱动器 (4) 被布置在所述磨盘的钟形或圆筒形下部内。
2. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述磨盘 (2) 具有磨盘支承件 (8)，以及所述无齿直接驱动器 (4) 具有转子 (4a)，所述转子由所述磨盘支承件 (8) 支承。
3. 如权利要求 2 所述的辊磨机，其特征在于，所述磨盘支承件 (8) 布置在所述辊磨机的底板 (9) 上，以及所述无齿直接驱动器 (4) 具有定子 (4b)，所述定子被支承在所述底板 (9) 上。
4. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 具有转子 (4a)，以转动式固定方式将所述转子连接到所述磨盘 (2)。
5. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 由横向磁通电动机构成。
6. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 由具有内定子和外转子的高转矩电动机构成。
7. 如权利要求 6 所述的辊磨机，其特征在于，所述高转矩电动机具有带永磁体的转子 (4a)。
8. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 与调节装置 (12) 连接，所述调节装置用于将所述直接驱动器 (4) 调节至预定的驱动转矩。
9. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 与调节装置 (12) 连接，所述调节装置将所述直接驱动器调节至所述辊磨机的总输入功率的预定比例。
10. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，为所述磨辊驱动系统 (3) 配置调节装置 (12)，所述调节装置也与所述无齿直接驱动器 (4) 连接，并将所述无齿直接驱动器调节至所述辊磨机的总输入功率的预定比例。
11. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 与变频器连接，所述变频器用于控制所述无齿直接驱动器。
12. 如权利要求 1 所述的辊磨机，其特征在于，所述无齿直接驱动器 (4) 直接与供电网络连接。

辊磨机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种辊磨机,所述辊磨机具有磨盘和至少一个在所述磨盘上转动的磨辊。

背景技术

[0002] 辊磨机,也被称为球磨碾碎机或立磨机,特别用于研细例如应用于水泥工业或发电站的矿产原料和燃料。

[0003] 它们通常由磨盘(有时也称之为研磨盆)的中心驱动器推动。辊子通常是从动的,它们通过力产生装置抵压在转动的磨盘上,磨料在磨辊和磨盘之间的间隙内研磨。对于大型的磨机,由于磨辊和磨盘的质量较大,在不规范操作的情况下,功率和转矩偶尔会有重大的波动。这种情况会或快或慢地导致齿轮损坏,从而造成严重的维修费用及停工期。这会对整个工厂或系统的生产造成严重的不利后果。

[0004] 从 DE1957580A1,已经知道要消除对于由环形电动机驱动的磨盘所导致的故障和损坏易受影响的齿轮机构。因为具有常规结构尺寸的磨盘的速度介于 15 和 35rpm 之间,为了必要地将电源频率(mains frequency)降低到驱动速率,要求大量的电极对,这相应地要求环形电动机具有大的直径。因此,只能将环形电动机装在磨盘外部,使得它不会与从下面向围绕磨盘外周的喷嘴环供气的气体管道碰撞,也不会与排出环以及已经下降通过所述喷嘴环的下游的磨料排出装置碰撞。这将导致需要大的空间。环形电动机必须高度精确地进行组装。由于其尺寸和组装位置的原因,不能够在车间将它完全预先组装,这使得组装复杂程度较高,因此导致安装场所的费用很高。此外,这样一种环形电动机的电力电子部件与投资成本相关。

[0005] 为了取代大型的磨盘驱动系统,DE3602932A1 公开了一种组合式驱动器,其包括磨盘和磨辊。如此,可以将辊磨机的整个驱动功率分布在多个驱动器上。具体地说,也会想到驱动器将以这样一种方式配置,以致于有 n 个驱动器的辊磨机也可以用 n-1 个驱动器来操作,使得可以在不需要整台辊磨机停机的情况下进行驱动器的维修。磨盘的驱动电动机可以布置成例如在磨盘的近旁,但这需要锥齿轮级,而相应地这是在目前的辊磨机齿轮机构内最常发生损坏的地方。作为选择,在 DE3602932A1 中,建议将电动机布置在磨盘下面。这种构型(具有工业上的常规尺寸)导致整个磨机的高度、相关的外部材料运输操作、气体管道和在建造方面必要的技术负荷转移增加。

[0006] DE102005045406B4 描述了使用一种电动势直接驱动器,其用作一种连续压力机的驱动器,但不适合作为辊磨机的驱动电动机。

发明内容

[0007] 因此,本发明的一个目的是提供一种辊磨机,其磨盘驱动系统的特征在于降低了故障敏感性以及节省尽可能多的空间的磨盘驱动器的布置。

[0008] 按照本发明,此目的通过权利要求 1 的特征来达成。

[0009] 按照本发明的辊磨机主要包括：至少一个磨辊和一个磨盘，所述磨盘具有向下开口的磨盘内空间，至少一个用于驱动所述磨辊的磨辊驱动系统以及一个用于驱动所述磨盘的磨盘驱动系统。所述磨盘驱动系统还具有布置在所述磨盘内空间内的无齿直接驱动器。

[0010] 按照本发明，通过一方面将整个驱动功率分配给磨辊和磨盘，另一方面分别驱动磨辊和磨盘来实现降低对辊磨机故障的敏感性。此外，用无齿直接驱动器，还有可能免除易受磨盘驱动器故障影响的传统齿轮机构。

[0011] 由于除了磨盘驱动系统外，还设置有磨辊驱动系统，因此可以相应地将各个驱动器构造得很小，使得无齿直接驱动器可以布置在磨盘内空间的第一空间内，因而能够节省很大的空间。

[0012] 从 DE19702854A1 可以进一步知道，辊磨机的磨辊可以由在任何情况下都独立的单独驱动器驱动。此外，为了接近辊磨机，将辅助驱动器结合在磨盘内，然而，所述辅助驱动器的功率级只有辊磨机的总安装功率的大约 2-5%。这样一种辅助驱动器还不适合于连续操作，而且需要减少相应的齿轮，就此情况而言，这可通过在向内开齿的齿轮上转动的小齿轮 (pinion) 或通过摩擦轮来达成。

[0013] 然而，按照本发明，并不设置辅助驱动器，而是为了驱动磨盘而设置适合于连续操作的磨盘驱动系统。

[0014] 从属权利要求涉及本发明的其它构型。

[0015] 磨盘驱动系统的无齿直接驱动器具有辊磨机的总安装驱动功率的至少 10-40%，优选地 15-30%。

[0016] 按照本发明的另一个实施方案，无齿直接驱动器具有转子，所述转子由磨盘的磨盘支承件支承。为此，以转动式固定方式将它连接到磨盘上，具体地说，以转动式固定方式将它法兰型安装到磨盘上。磨盘支承件有利地布置在辊磨机的底板上。

[0017] 按照另一种构型，无齿直接驱动器具有被支承在底板上的定子。

[0018] 为了容纳无齿直接驱动器，优选以钟形或圆筒形方式构造磨盘的下部，将无齿直接驱动器布置在磨盘的钟形或圆筒形的下部内。

[0019] 对于无齿直接驱动器，可以考虑例如具有内定子和外转子的横向磁通电动机或高转矩电动机。高转矩电动机具有带永磁体的转子是有利的。

[0020] 此外，将无齿直接驱动器与调节装置连接，以便将所述直接驱动器调节到预定的驱动转矩。具体地说，可以将直接驱动器调节到辊磨机的总输入功率的预定比例。

[0021] 按照本发明的另一种构型，为磨辊驱动系统设置调节装置，所述调节装置被构造成例如一种功率补偿调节装置，并且还无齿直接驱动器连接，以及将无齿直接驱动器调节到辊磨机的总输入功率的预定比例。通过变频器控制所述直接驱动器是有利的。此外，使用能够直接与供电网络连接在无齿直接驱动器是有利的。作为选择，还有可能使用控制速度的直流电动机。

[0022] 在基于本发明的测试中发现，在辊磨机的总安装驱动功率的至少 10%、优选 15-30% 的无齿直接驱动器的构型以及适合的例如在 DE102008036784A1 中所述的调节系统的情况下，有可能确保非常稳定和平衡的研磨操作。

附图说明

[0023] 本发明的其它优点和构型将在下文中参照说明书和附图来进行详述。

[0024] 附图 1 为辊磨机的局部剖开的侧视图。

具体实施方式

[0025] 附图 1 所示的辊磨机主要包括：至少一个磨辊 1，磨盘 2，用于驱动磨辊 1 的磨辊驱动系统 3，以及用于驱动磨盘 2 的、具有无齿直接驱动器 4 的磨盘驱动系统。

[0026] 在磨盘 2 的上面形成研磨轨迹 2a，将被研细的磨料 5 在研磨轨迹 2a 和磨辊 1 之间的间隙内进行研磨。操作期间，磨盘 2 围绕其中心的垂直轴 6 转动，磨辊 1 在研磨轨迹 2a 上或是在置于研磨轨迹 2a 和磨辊 1 之间待研细的磨料 5 上转动，磨辊 1 通过压力系统 7 抵压在磨盘 2 上。

[0027] 磨盘 2 具有磨盘内空间 2b，所述磨盘内空间 2b 例如形成在磨盘 2 的下部，并被构造成钟形或圆筒形，使得无齿直接驱动器 4 能够布置在所述磨盘内空间 2b 内或是磨盘 2 的钟形或圆筒形下部内。

[0028] 通过磨盘支承件 8 使磨盘 2 支承在底板 9 上，设置合适的轴承 8a 和 8b。

[0029] 无齿直接驱动器 4 具有外转子 4a 和内定子 4b，转子 4a 被法兰型安装在磨盘 2 上（见位置 10,11）。

[0030] 以此方式，能够以极大节省空间的方式将直接驱动器 4 布置在磨盘 2 内。由于转子 4a 和定子 4b 的特定连接，转子 4a 不要求其自身支承，而是通过在任何情况下都会设置的磨盘支承件 8 来支承。以此方式，通过省略非必要的机械构件（转子轴承）或是通过已经使用的机械构件（磨盘支承件 8），可以最佳使用结构空间。这还包括将定子 4b 与底板直接连接，省却了接合件。有利的是，能够在车间内就将直接驱动器 4 安装在底板 9 上，使得一方面精确度高，另一方面可以在现场简单快捷地最终组装。

[0031] 例如通过横向磁通电动机或高转矩电动机可以构成无齿直接驱动器 4，高转矩电动机的转子配置有永磁体。

[0032] 与电源频率相比，磨盘所需要的速度很低，以致于需要具有大量磁极（poles）的直接驱动器。如此获得的低速的直接驱动器也具有异步电机的优点，即，因研磨过程产生的负载波动所导致的速度波动在扭振系统中不会以非常夸张的方式反馈（反射）。省却额外的齿轮机构还有另外的优点，即，消除了在齿轮机构中发生的摇动，并由此明显降低了驱动器对故障的敏感性。

[0033] 磨辊驱动系统 3 和直接驱动器 4 的调节由调节装置 12 执行。由于为磨盘设置了一个或多个磨辊驱动系统 3 以及直接驱动器 4，因此，辊磨机的总安装驱动功率被分配到很多个驱动器上。在基于本发明的测试中发现，以这样一种方式配置直接驱动器是特别有利的，即所述直接驱动器具有总安装驱动功率的至少 10-40%，优选为 15-30%。

[0034] 以这样一种方式配置调节装置 12，以致于它将无齿直接驱动器 4 调节到辊磨机的总输入功率的预定比例。另外，还可将无齿直接驱动器 4 调节到预定的驱动转矩。可以通过例如变频器（本文未作详细解释）来控制直接驱动器 4。

[0035] 将直接驱动器布置在磨盘内部使得在布置上节省很大的空间，省却齿轮机构确保明显地降低对故障的敏感性。由于上述直接驱动器 4 的特定连接，因此节省了额外的结构空间和费用。

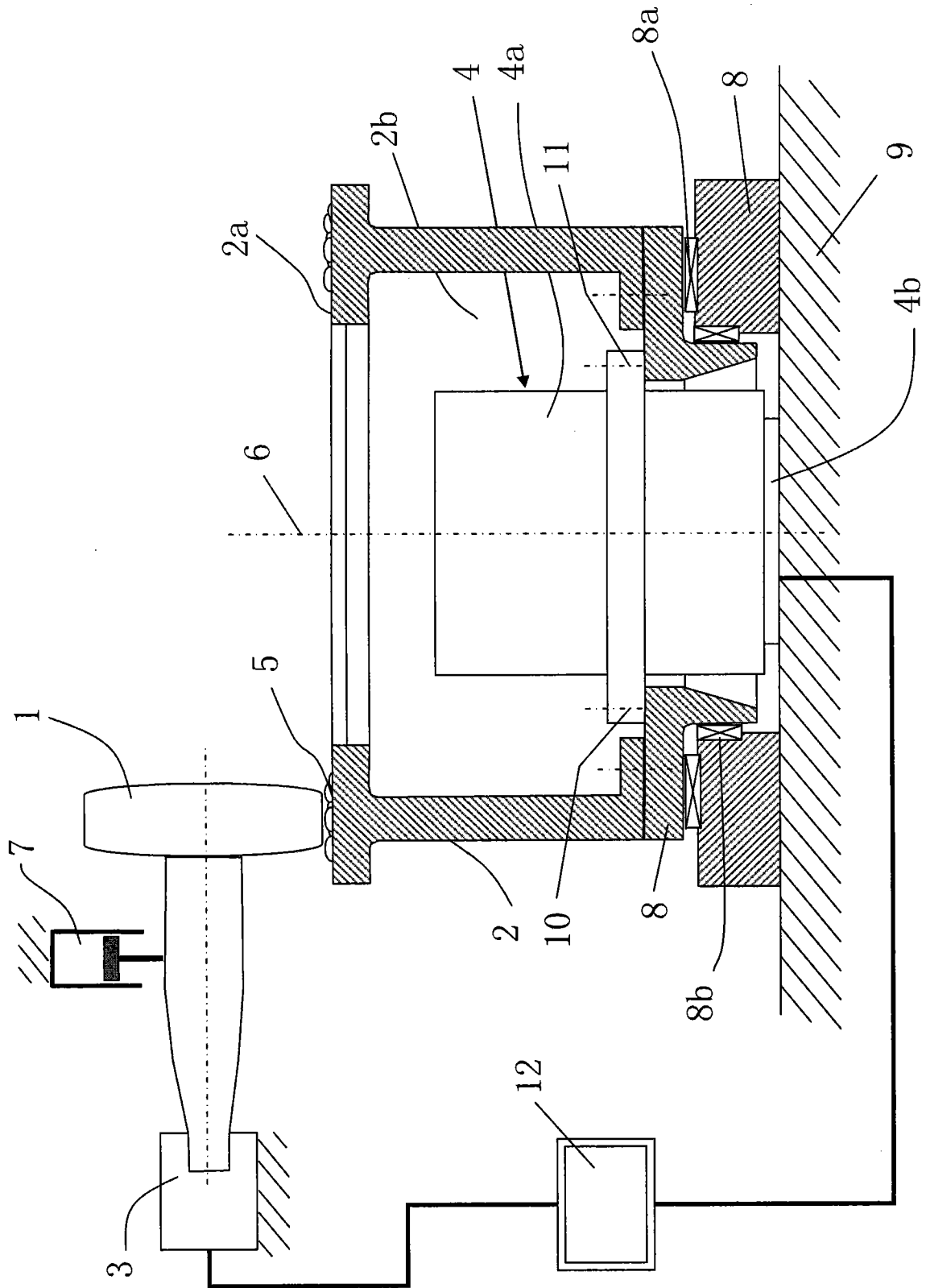


图 1