[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B02C 23/36 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01816816.7

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1313211C

[22] 申请日 2001.9.27 [21] 申请号 01816816.7

[30] 优先权

[32] 2000.10.4 [33] US [31] 60/238,100

[32] 2001.2.5 [33] US [31] 09/777,126

[86] 国际申请 PCT/US2001/030279 2001.9.27

[87] 国际公布 WO2002/028536 英 2002.4.11

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.3

[73] 专利权人 美国艾默生电气公司

地址 美国密苏里州

[72] 发明人 W·F·斯特鲁茨

[56] 参考文献

US5370323A 1994.12.6

审查员 金 丽

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平

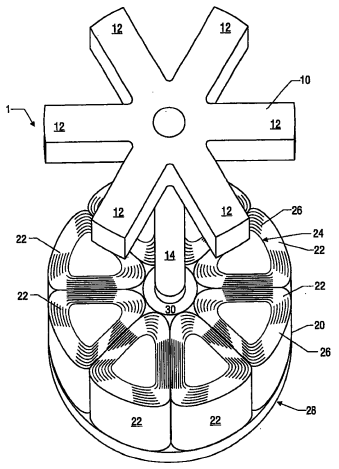
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

转换磁阻机器和应用转换磁阻机器的食品废料处理机

[57] 摘要

一种磁阻机器(1)包括具有环形支承部件的定子(20)，该环形支承部件上设置有多个定子磁极(22)。定子磁极各自由相对应的箔片线圈定子绕组(26)形成。实心的盘形转子(10)限定多个突出的转子磁极(12)，并且该转子可转动地定位在支承部件的相对侧以便在转子和定子磁极之间形成轴向空气间隙。一种食品废料处理机结合有这样的磁阻机器。



1. 一种食品废料处理机，其包括:

用于接收食品废料的入口；以及

联接到可转动的轴上的磨碎板，用于磨碎食品废料;

其特征在于:

该食品废料处理机还包括转换磁阻马达，该马达可操作地驱动该轴。

2. 根据权利要求 1 所述的食品废料处理机，其特征在于，转换磁阻马达包括定子，该定子具有设置在其中的多个定子磁极，定子磁极各自包括由第一箔片层制成的绕组。

3. 根据权利要求 2 所述的食品废料处理机，其特征在于，第一箔片层在两侧上绝缘。

4. 根据权利要求 2 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括第二箔片层，该第二箔片层联接到第一箔片层上，但是与第一箔片层绝缘。

5. 根据权利要求 2 所述的食品废料处理机，其特征在于，定子还包括基部板，该基部板具有支承着绕组的成形体。

6. 根据权利要求 1 所述的食品废料处理机，其特征在于，转换磁阻马达包括定子，该定子具有中心轴线并且还包括沿着中心轴线限定芯部的绕组。

7. 根据权利要求 6 所述的食品废料处理机，其特征在于，该轴定位在芯部中。

8. 根据权利要求 7 所述的食品废料处理机，其特征在于，转换磁阻马达还包括联接到该轴上的转子，并且其中该转子包括多个转子磁极。

9. 根据权利要求 8 所述的食品废料处理机，其特征在于，该转子并不包括在芯部中。

10. 根据权利要求 8 所述的食品废料处理机，其特征在于，转子磁极从中心轴线径向延伸并且延伸到绕组的上方，以及其中转子磁极通过空气间隙与绕组间隔开。

11. 根据权利要求 10 所述的食品废料处理机，其特征在于，绕

组缠绕在平行于该中心轴线的轴线的周围。

12. 根据权利要求 11 所述的食品废料处理机，其特征在于，绕组由第一箔片层制成。

13. 根据权利要求 12 所述的食品废料处理机，其特征在于，第一箔片层在两侧上绝缘。

14. 根据权利要求 12 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括第二箔片层，该第二箔片层联接到第一箔片层上，但是与第一箔片层绝缘。

15. 根据权利要求 12 所述的食品废料处理机，其特征在于，定子还包括基部板，该基部板具有支承着绕组的成形体。

16. 根据权利要求 8 所述的食品废料处理机，其特征在于，磨碎板机械连接到转子上。

17. 根据权利要求 16 所述的食品废料处理机，其特征在于，该定子由密封件保护。

18. 根据权利要求 17 所述的食品废料处理机，其特征在于，该密封件包括覆盖着绕组的塑料。

19. 根据权利要求 2 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括用于选择性地激励该绕组的控制电路。

20. 一种食品废料处理机，其包括:

用于接收食品废料的入口；以及

联接到转子上的磨碎板，用于磨碎食品废料;

其特征在于:

该食品废料处理机还包括马达，该马达包括:

具有中心轴线并包括绕组的定子；以及

具有转子磁极的转子，该转子磁极从中心轴线径向延伸并且延伸到绕组的上方，其中转子磁极通过空气间隙与绕组间隔开。

21. 根据权利要求 20 所述的食品废料处理机，其特征在于，该马达是转换磁阻马达。

22. 根据权利要求 20 所述的食品废料处理机，其特征在于，绕组沿着中心轴线限定了芯部。

23. 根据权利要求 22 所述的食品废料处理机，其特征在于，该转子联接到定位于芯部内的轴上。

24. 根据权利要求 20 所述的食品废料处理机，其特征在于，绕组由第一箔片层制成。

25. 根据权利要求 24 所述的食品废料处理机，其特征在于，第一箔片层在两侧上绝缘。

26. 根据权利要求 24 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括第二箔片层，该第二箔片层联接到第一箔片层上，但是与第一箔片层绝缘。

27. 根据权利要求 24 所述的食品废料处理机，其特征在于，定子还包括基部板，该基部板具有支承着绕组的成形体。

28. 根据权利要求 20 所述的食品废料处理机，其特征在于，绕组缠绕在平行于该中心轴线的轴线的周围。

29. 根据权利要求 20 所述的食品废料处理机，其特征在于，该定子由密封件保护。

30. 根据权利要求 29 所述的食品废料处理机，其特征在于，该密封件包括覆盖着绕组的塑料。

31. 根据权利要求 20 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括用于选择性地激励该绕组的控制电路。

32. 一种食品废料处理机，其包括:

用于接收食品废料的入口；以及

联接到可转动的轴上的磨碎板，用于磨碎食品废料;

其特征在于:

该食品废料处理机还包括马达，该马达可操作地驱动该轴，其中该马达包括具有多个定子磁极的定子，并且其中定子磁极各自包括由第一箔片层制成的绕组。

33. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，该马达是转换磁阻马达。

34. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，第一箔片层在两侧上绝缘。

35. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括第二箔片层，该第二箔片层联接到第一箔片层上，但是与第一箔片层绝缘。

36. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，定

子还包括基部板，该基部板具有支承着绕组的成形体。

37. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，该定子具有中心轴线，并且其中绕组沿着中心轴线限定了芯部。

38. 根据权利要求 37 所述的食品废料处理机，其特征在于，该轴定位在芯部中。

39. 根据权利要求 37 所述的食品废料处理机，其特征在于，绕组缠绕在平行于该中心轴线的轴线的周围。

40. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，马达还包括联接到该轴上的转子，并且其中该转子包括多个转子磁极。

41. 根据权利要求 40 所述的食品废料处理机，其特征在于，该定子具有中心轴线，并且其中绕组沿着中心轴线限定了芯部。

42. 根据权利要求 40 所述的食品废料处理机，其特征在于，该转子并不包括在芯部中。

43. 根据权利要求 40 所述的食品废料处理机，其特征在于，转子磁极从中心轴线径向延伸并且延伸到绕组的上方，其中转子磁极通过空气间隙与绕组间隔开。

44. 根据权利要求 43 所述的食品废料处理机，其特征在于，磨碎板连接到转子上。

45. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，该定子由密封件保护。

46. 根据权利要求 45 所述的食品废料处理机，其特征在于，该密封件包括覆盖着绕组的塑料。

47. 根据权利要求 32 所述的食品废料处理机，其特征在于，其还包括用于选择性地激励该绕组的控制电路。

转换磁阻机器和应用转换磁阻机器的食品废料处理机

对相关申请的交叉参考

本申请要求2000年10月4日提交的美国临时申请No. 60/238,100的优先权，该申请的全文结合在此作为参考。本申请涉及William F. Strutz的2001年2月5日提交的系列号为No. 09/777,126的美国非临时申请，其题目为“Switched Reluctance Machine and Food Waste Disposer Employing Switched Reluctance Machine”，该申请的全文结合在此作为参考。本申请还涉及Strutz等人的2001年2月5日同时提交的美国非临时申请No. 09/777,129，其题目为“Food Waste Disposer Having Variable Speed Motor and Methods of Operating Same”，并且该申请的公开内容的全文结合在此作为参考。

技术领域

本发明总体上涉及磁阻机器，并且更具体地说，涉及一种箔片线圈转换磁阻机器和一种应用转换磁阻机器的食品废料处理机。

背景技术

磁阻机器在本领域中是公知的。一般来说，磁阻机器是电机，其中通过可动部件移动到某一位置的趋势来产生扭矩，在该位置，被激励的绕组的电感达到最大（即，磁阻减到最小）。

在一种类型的磁阻机器中，以受控的频率激励相绕组。这种类型的磁阻机器通常指的是同步磁阻机器。在另一种类型的磁阻机器中，设置有电路以确定机器转子的位置，并且相绕组响应于转子位置而被激励。这种类型的磁阻机器通常指的是转换磁阻机器。虽然本发明的描述在转换磁阻机器的范围内，但是本发明适用于所有形式的磁阻机器，包括同步和转换磁阻马达，并且本发明适用于其他的机器，该机器具有的相绕组结构类似于转换磁阻机器的相绕组结构。

转换磁阻机器的设计和操作的一般理论是公知的，并且例如在Stephenson和Blake的The Characteristics, Design and Applications of Switched Reluctance Motors and Drives中进行了讨论，以及在1993年6月21－24日，在Nuremberg的PCIM ’93 Conference and Exhibition上进行了展示。

一般来说，已知的磁阻机器已经设计有定子磁轭，该定子磁轭具有向内突出的磁极。该转子也限定了突出的磁极并且一般不含有电路或者永久磁铁。转子和定子是共轴的。缠绕在磁极周围的线圈与每个定子磁极相关联。彼此相对定位的定子磁极一般联接形成一个或多个相。通过把电流输送到线圈上来激励一个相。一般设置有转换装置，当该相被激励时，该转换装置使得线圈交替地连接到将电流输送给线圈的电路上，当该相被解除激励时，该转换装置将线圈与电流源分离，并且该转换装置可以恢复绕组中保持的能量。

当一对转子磁极处于与被激励的定子磁极不对齐的位置时，通过激励一对定子磁极而在磁阻机器中产生磁阻扭矩。定子磁极和转子磁极之间的不对齐的程度被称为相位角。激励一对定子磁极，在该定子磁极对中产生了磁北和磁南。因为这对转子磁极与被激励的定子磁极的不对齐达到了某个相位角，所以定子和转子的电感就小于最大值。这对转子磁极将会利用被激励的绕组移动到电感最大的位置。当转子和定子磁极对齐的时候产生了电感最大的位置。

在转子磁极转动到电感最大的位置的过程中的某个相位角处，但是一般在到达电感最大的位置之前，电流从使定子磁极解除激励的相中消除。随后，或者同时地，第二相被激励，在第二对定子磁极中产生了新的磁北极和磁南极。如果当第二对定子磁极和转子磁极之间的电感增加时激励第二相，那么保持了正扭矩并且转动继续。通过以这种方式对定子磁极激励和解除激励，实现了连续转动。磁阻机器的总扭矩是上述各个扭矩的总和。

一般来说，大多数已知的磁阻机器已经设计有定子磁轭，该定子磁轭具有向内突出的磁极和中空的芯部区域。具有向外突出的磁极的转子同心地套入中空的芯部区域或者定子孔中，在转子和定子磁极之间限定了径向空气间隔。转子连接到转子轴上，该转子轴可自由转动并且当机器运行时用作输出轴，以及当机器发电时用作输入轴。定子和转子一般由磁性材料压制的叠层构成，以便尤其降低涡流损失。这种常规的转换磁阻机器的轴向长度不适用于很多种应用情况。另外，一般的磁阻机器的层压结构使得组装过程变得复杂。

本发明克服了与现有技术相关的缺点。

发明内容

本发明涉及磁阻电机例如马达和发电机，并且更具体地说，涉及一种可变磁阻机器，通过使用箔片线圈、实心或半实心的突出磁极定子上的集中的定子磁极绕组、最小的轴向空气间隙和实心的突出磁极盘形转子，该可变磁阻机器被设计成有效地进行操作和改善了体积效率。这种单元比更常规的层压结构更易于生产。涡流损失可能高于现有技术中可以发现的常规的层压结构，但是其应用例如食品废料处理机、排水泵、吊扇、熔炉鼓风机马达等等使得水冷却或空气冷却可以成为整体产品所需的。

根据本发明的各方面，转换磁阻机器包括具有环形支承部件的定子，多个定子磁极设置在该环形支承部件上。定子磁极各自包括相对应的箔片线圈定子绕组。实心的盘形转子限定了多个突出的转子磁极。该转子可转动地定位在支承部件的相对侧以便在转子和定子磁极之间形成轴向空气间隙。控制电路控制着相绕组的激励情况以便产生扭矩。

根据本发明的其他的方面，食品废料处理机结合有转换磁阻机器并且包括：用于接收食品废料的入口；连接到可转动的轴上的磨碎板；以及转换磁阻马达，该马达可操作地驱动该轴，并且因而可操作地驱动磨碎板以便将通过入口接收的食品废料磨碎成颗粒物质。在典型的实施例中，转换磁阻马达包括定子，该定子具有设置在其中的多个定子磁极，其中每个定子磁极包括相对应的箔片线圈定子绕组。实心的盘形转子限定了多个突出的转子磁极，并且该转子可转动地定位在定子的附近以便在转子和定子磁极之间形成轴向空气间隙。磨碎板可以与转子形成为一体。

在本发明的某些实施例中，食品废料处理机包括：用于接收食品废料的入口；静止的研磨环；以及位于静止的研磨环附近的磨碎板。该磨碎板具有第一和第二侧，该第一侧具有附接到其上的至少一个突出部。该第二侧具有形成在其中的多个转子磁极。定子包括设置在其中的多个定子磁极，每个定子磁极由相对应的箔片线圈定子绕组形成。由定子可转动地接纳着轴，并且磨碎板固定到该轴上以便与该轴一起转动，使得磨碎板和定子在其间形成轴向空气间隙。该定子可以相对于该轴和磨碎板密封，以便使得颗粒物质和水能够从磨碎板流过定子。

附图说明

通过阅读以下的详细说明并且参考附图，本发明的其他目的和优点将变得明显，其中：

图 1 是根据本发明的实施例的转换磁阻机器的主要部件的分解透视图；

图 2 表示了适用于图 1 中所示的机器中的箔片线圈绕组的典型结构的细节；

图 3 是根据本发明的实施例的转换磁阻机器的截面图；

图 4 是方框图，示意地表示了根据本发明的实施例的控制电路；

图 5 是方框图，在概念上表示了应用转换磁阻机器的食品废料处理机；以及

图 6 是分解透视图，表示了应用根据本发明的实施例的转换磁阻机器的食品废料处理机。

虽然本发明易于作出各种变型和替换形式，但是本发明的具体实施例已经通过附图中的实例表示并且在本文中详细地描述了。然而，应该理解，本文中对具体实施例的描述并不打算将本发明限制于所公开的具体形式，而是相反，意图是覆盖落入本发明的精神和范围内的所有变型、等效方案和替换方案。

具体实施方式

以下将描述本发明的示例性实施例。为了简明起见，在本说明书中没有描述实际实施方案的所有特征。当然应该理解，在任何这种实际实施例的开发中，必须做出许多实施方案的具体决定以实现开发者的具体目标，例如与关于系统的和关于商业的限制条件相符合，这些限制条件在一个实施方案与另一个实施方案之间变化。而且，可以理解，这种开发工作将是复杂的和耗费时间的，不过这仍是享有本公开内容的利益的本领域普通技术人员所从事的日常工作。

图 1 示出了根据本发明的磁阻机器的示例性实施例，以分解图表示。为了简明起见，在本说明书的全文中使用术语“马达”。然而，享有本公开内容的利益的本领域普通技术人员将会理解，本发明适用于任何类型的转动的磁阻电机，包括马达和发电机。

机器 1 包括转子 10 和定子 20。该转子包括多个转子磁极或齿 12，该转子磁极或齿可以是不同的形状以提供最佳的通量路径，使材料含

量减到最小，或者改善自冷却特性．定子 20 包括多个磁极 22，这些磁极各自包括成形体 24，箔片线圈绕组 26 围绕着成形体 24．箔片线圈绕组 26 在图 2 中详细示出并且在下文中进一步描述．成形体 24 用于提供基本线圈形状，用于线圈 26 的结构支承件，将线圈 26 附接到定子基部的装置以及用于绕组的通量芯部．

转子 10 连接到轴 14 上，该轴用作转子 10 的支承或导向部件．轴 14 还可以提供用于另外的功率输出的连接点．定子 20 包括定子基部 28，该定子基部提供了用于线圈的结构支承件和轴承支承结构 30．该定子基部 28 还提供了用于由线圈绕组产生的通量的通量返回路径．轴承支承结构 30 可以具有许多各种结构、尺寸、材料等的其中之一．

定子基部 28 可以由例如烧结的、粉末状的或铸造的、可延展的铁这样的材料形成，并且在通量路径的区域对于马达的最佳操作优化时，涡流损失可以被减到最小．存在有许多可能的转子－定子磁极和绕组的组合．很多种可能的组合中的一些如下所述：

4－相，8－定子磁极，6－转子磁极，两个磁极同时起作用．

3－相，12－定子磁极，8－转子磁极，四个磁极同时起作用．

3－相，6－定子磁极，4－转子磁极，两个磁极同时起作用．

定子磁极对电连接在一起，同时被激励并且按照顺序转换以产生转动．在转子 10 和定子 20 上有不同数量的磁极 12、22 的情况下，当铁磁转子设法与多对集中的、未重叠的定子磁极 22 排在一起时，该铁磁转子 10 通过螺线管作用转动．相关联的位置检测装置（图 4 中所示）通过多种可能的方案中的一种检测转子位置和速度并且提供用于正确换向的转换顺序．

图 2 表示了定子磁极 22 的成形体 24 和线圈 26．线圈 26 包括导体材料 50，该导体材料 50 一般可以是 1－10 密耳厚或更厚，并且一般可以是 0.2－2 英寸宽或更宽．材料 50 可以是铜、铝、超导体或者任何其他适合的导电材料．绝缘膜 52 附接到导体 50 上，该绝缘膜可以是很多种聚合物其中之一．铝导体的阳极化表面、导体上的电极沉积层或其他类型的涂层、或者粘合剂可以用作绝缘体 52．

类似于绝缘体 52 的第二绝缘层 54 可以附接到箔片导体 50 的相对侧面上．根据绕组结构和处理技术，可能需要或者可能不需要第二绝缘层 54．粘合剂 56 将各个圈结合到一起，或者另一种方案是，取

决于所用的材料，该粘合剂 56 本身可以用作绝缘体．类似地，可能还需要第二粘合剂层 58．

任选的箔片层 60 可以与每一圈成整体．箔片 60 可以被包括用于绕组的仅一部分圈数，或者被包括用于绕组的所有圈数．这个任选的层或箔片 60 可以用作几种可能的功能：铁磁箔片可以用作通量返回路径的层压部件以便减少涡流损失并且使得线圈成形体减小尺寸，而同时它可以用作电感耦合的电流传感器，或者用作整体式反电动势位置传感器，或者用作输入功率传导路径的部件，或者用作以上功能中的一些的组合．铜、铝或者一些其他导电材料可以用作电流传感器或反电动势传感器，或者用作通向第一导体 50 的等效电路，以便提供可能与第一导体 50 并联或串联连接的另一圈，从而便于简单地容纳多个电压绕组．

图 3 是马达 1 的截面图．外壳 32 包围着机器结构并提供了结构支承．如以前在图 1 中所示的那样，定子基部 28 提供了用于轴承 30 的结构支承和通量返回路径．

可以具有很多可能的结构的转子 10 连接到轴 14 上并位于顶表面处，以便在转子和定子磁极之间形成大致恒定的轴向空气间隙厚度．盘形转子 10 提供了特殊的特征，并且可以直接附接到许多风扇、鼓风机、推进器等型式的机构上．盘形转子使得这种机构能够与转子相结合，而不是分离地固定到轴上，这简化了装置并且降低了空间要求．箔片线圈成形体 24 提供了用于箔片线圈 26 的支承结构和通量路径．风扇 34 连接到轴 14 上，提供了用于定子基部和电子电路的冷却．由于钢材损失随频率（或者马达速度）而变化，风扇引起的气流也是随着频率（或者马达速度）而变化，所以当速度增大时增强的风扇冷却补偿了增大的钢材损失．印刷电路（PC）板 40 位于定子基部 28 的下面．驱动电子设备的部件 42 以常规的方式位于 PC 板 40 上．驱动电路通过导线 44 连接到绕组 22 上．

图 4 表示了用于激励机器 1 的典型系统．该系统包括 DC 电源 100、联接成接纳 DC 电力的电力变换器 110、控制器 112，该控制器联接成向变换器 110 中的电力转换装置的门提供致动信号．机器 1 的箔片线圈绕组 26 被联接和适配用于通过电力变换器 110 而激励．转子位置传感器 116 向控制器 112 提供位置信息．如本文中上面注意到的，转

子位置信息可以通过几种不同的方法和装置中的任一种来提供，这些方法和装置对于享有本公开内容的利益的本领域普通技术人员来说是显而易见的。通过本领域中公知的几种无传感器的位置检测方案中的任何一种，可以不使用转子位置传感器 116。

DC 电源 100 包括正、负总线。正、负 DC 总线可以通过任何合适的 DC 电源来提供，该 DC 电源包括电池、AC－DC 转换器等等。响应于通过控制器 112 提供的转换信号，电力变换器 110 接收 DC 电力并且把电力传送到各个相绕组 26 上。电力变换器 110 能以常规的方式构造并且可以包括半桥转换结构、全桥转换结构或者任何其它类型的转换结构，该转换结构能够提供绕组 26 所需的激励电流。

施加到电力变换器 110 上的转换信号通过控制器 112 产生。在本发明的特定实施例中，控制器 112 响应于由转子位置传感器 116 提供的转子位置信息而产生转换信号，该转子位置传感器可以包括霍耳效应传感器、磁阻传感器、光学传感器、电容传感器或者任何其他合适的结构以便检测转子的角位置。控制器 112 可以包括用于控制相激励电流的平均大小（例如，通过脉冲宽度调制、开关式电流控制等）的电路，以便控制机器 1 的磁阻扭矩输出或转动速度的大小。

根据本发明的某些方面，转子 10 包括“实心”结构，而不是现有技术中的层压结构。为了便于使用实心转子，箔片线圈绕组 26 可以被封装、模制为壳体的部件，或者箔片线圈绕组可以通过一些其他的装置与转子腔室密封或隔离，以便使得液体或气体流过转子 10 或在该转子 10 周围流动，从而使该转子被冷却。转子 10 还可以被设计成提供其自身的装置以便搅动冷却介质，从而为转子 10 和定子 20 两者提供冷却，因此提供了更有效的操作。

本发明的另一个方面在转子的相对侧上增加了第二个类似的定子结构，该另一个方面对于每个定子磁极的激励循环可以提供较小的转动角。根据应用情况，转子和定子表面可以通过很多方法中的一种或几种涂覆有合适的材料，以便提供耐磨性、抗腐蚀性、改善的磁性能或者所需的其他特殊的特征。很多特殊的特征例如尺寸、电力要求等将取决于应用情况，而不是取决于箔片线圈转换磁阻马达的限制，这对于享有本公开内容的利益的本领域普通技术人员来说将是显而易见的。

新型箔片线圈绕组提供了以下的优点:

1. 对绕组空间更有效的利用，90％或更多，对比的是，常规圈线的大约65％或更少.

2. 通过利用包含非常高的频率分量的陡的波前形状的集肤效应，减小了大量导体电阻.

3. 当与圈线比较时，由于减少了绕组中的空隙，所以从绕组到基部更有效地进行热传递.

4. 简化了方案以便提供与电流检测线圈或多个电压绕组电感耦合的反电动势检测线圈.

与层压结构相反，设置了半实心的盘形转子，这提供了:

1. 在铁磁材料中使用涡流原理，因而不需要对转子材料进行层压.

2. 比更常规的层压结构所需的技术更为简化和经济的制造技术.

而且，应用单个轴向空气间隙的新型结构使得

1. 减小了产品的轴向长度，该产品例如为排水泵、吊扇、废料处理机磨碎机构、熔炉鼓风机马达等等，该产品使得空气冷却或水冷却成为整体产品所需要的，以便作为正常操作的一部分.

2. 因为转子可以由风扇毂、鼓风机叶轮、泵推进器、处理机磨碎机构等的整体部件制成，所以简化了产品.

3. 由于单个小的空气间隙使得马达的体积效率和电效率很高，该空气间隙可以由相对较低成本的标准制造技术来控制.

本文中所述的转换磁阻机器结构适用于很多种应用情况，包括食品废料处理机、排水泵、吊扇、熔炉鼓风机马达等等，但不限于以上这些. 例如，已知的食品废料处理机经常通过单速感应马达来驱动. 出于很多原因，以变速操作食品废料处理机是有利的. 具有变速马达的食品废料处理机公开在 Strutz 等人的所包括的系列号为 No. 09/777,129 的申请中，该申请的题目为 “Food Waste Disposer Having Variable Speed Motor and Methods of Operating Same”.

根据本发明的另外的方面，食品废料处理机由转换磁阻马达提供动力. 转换磁阻马达可以包括标准的转换磁阻马达结构，该转换磁阻马达结构具有设置在定子孔内的突出的磁极转子以便限定径向空气间

隙和通量路径。可以预见到，其他的实施例使用短轴型马达结构来减小处理机的垂直高度。

图 5 是方框图，在概念上表示了根据本发明的典型实施例的食品废料处理机。处理机 200 包括食品传送部段 212，包含转换磁阻马达 240 的马达部段 214，以及设置在食品传送部段和马达部段之间的中央磨碎部段 216。转换磁阻马达 240 包括定子和联接到轴 14 上的转子。

食品传送部段 212 在其上端包括入口 220 以便接收食品废料。食品传送部段 212 将食品废料传送到中央磨碎部段 216。磨碎部段 216 包括具有圆形板 234、一对突出部（未示出）和静止的研磨环（未示出）的磨碎机构，这对突出部可以是静止的（固定突出部）或者可以是自由转动的（旋转突出部）。磨碎板 234 一般固定到马达轴 14 上并且由转换磁阻机器 240 的转子驱动。

包括多个间隔的齿的研磨环固定地附接到磨碎部段壳体的内表面上。在食品废料处理机的操作中，在板 234 被马达 240 转动的时候，由靠着研磨环的齿的突出部对通过食品传送部段 212 输送到磨碎部段 216 的食品废料施加力的作用。齿的尖锐边缘将食品废料磨碎成足够小的颗粒物质，以便颗粒物质从磨碎板 234 的上方经过板 234 的周边外侧的各齿之间的间隙运行到磨碎板 234 的下方。由于重力的作用，通过各齿之间的间隙的颗粒物质连同注射到处理机中的水一起从处理机中排出。

虽然常规的转换磁阻马达总体上可以适用于食品废料处理机的变速操作，但是例如马达轮廓、印迹、成本等这样的因素可以使得常规的转换磁阻马达不能实际用于一些处理机应用情况中。在本发明的一个典型实施例中，食品废料处理机应用了轴向空气间隙转换磁阻马达，例如图 1－4 中所示的机器 1。这样的处理机示于图 6 中。

图 6 是根据本发明的方面的食品废料处理机 300 的分解透视图。处理机 300 可以以公知的方式利用美国专利 No. 3,025,007 中所公开类型的安装部件安装在贮槽的排放开口中，该美国专利由本申请的受让人所拥有。处理机 300 包括具有注模的塑料壳体 318 的食品传送部段 212，该壳体 318 在其上端形成有入口 220 以便接收食品废料和水。该壳体 318 还形成有入口 321 以便使从洗碗机（未示出）排出的水通过。食品传送部段 212 将食品废料传送到中央磨碎部段 216。马达部

段 214 包括封闭在马达壳体 331 内的转换磁阻马达 322，该马达壳体 331 包括从下端框架 330 延伸的弯曲的金属定子区段 332。

磨碎部段 216 包括具有转动研磨板 334 的磨碎机构，该转动研磨板在所示的实施例中与转换磁阻马达 322 的转子形成为一体，如下面进一步指出的那样。磨碎部段 216 还包括一对突出部 336 和静止研磨环 338。板 334 安装在转换磁阻马达 322 的马达轴 324 上，并且突出部 336 紧固在板 334 上。在所示的实施例中，突出部紧固到板 334 上，使得它们不能转动－它们是“固定的”突出部。在其他的实施例中，突出部被这样紧固，使得它们相对于转动板 334 自由转动。

磨碎部段 216 包括与食品传送部段 212 的注模上部壳体 318 形成为一体的注模塑料壳体 340。成一体的注模塑料壳体 318 和 340 形成整体式塑料封闭件。封闭件 318、340 通过多个具有自攻螺纹的螺栓 341 紧固到下端框架 330 上。包括多个间隔的齿 342 的研磨环 338 通过干涉配合固定地附接到壳体 340 的内表面上并且优选地由镀锌钢构成。由于壳体 340 由注模的塑料构成，而不是由模铸金属构成，所以壳体 340 可以抵抗研磨环 338 的腐蚀。

马达部段 214 的马达 322 是箔片线圈转换磁阻机器，例如上文中结合图 1－4 所公开和描述的那些。马达 322 包括具有多个箔片线圈 422 的定子 420，这些箔片线圈包围着相对应的成形体 424。中心柱 430 提供了用于轴承的支承件并且可转动地接纳马达轴 324。塑料覆盖模制件 425 覆盖着定子 420 并密封了箔片线圈 422。在其他的实施例中，另一种密封装置可以用于密封箔片线圈 422。轴密封件被压入中心柱 430，并且密封部件位于塑料覆盖模制件和定子区段 332 之间以防止颗粒物质和水进入马达壳体 331。包括驱动电子电路的 PC 板（未示出）可以定位在马达壳体 331 内的定子 420 的下方。

转动研磨板 334 附接到马达轴 324 上并具有上侧（如图 6 中所示），该上侧附接有突出部 336，并且多个转子磁极 412 形成在该转动研磨板的下侧。与现有技术的处理机相比，整体式转子/研磨板 334 简化了处理机结构，该现有技术的处理机应用了连接到马达轴上的单独研磨板，该马达轴由单独的转子驱动。在其他的优点中，组合的转子/研磨板 334 减小了处理机 300 的轮廓，因而减小了所安装的处理机 300 所需的空间。

在食物废料处理机的操作中，由靠着研磨环 338 的齿 342 的转动板 334 上的突出部 336 对通过食品传送部段 212 输送到磨碎部段 216 的食品废料施加力的作用。齿 342 的尖锐边缘将食品废料磨碎或粉碎成足够小的颗粒物质，以便颗粒物质从磨碎板 334 的上方经过板 334 的周边外侧的各齿 342 之间的间隙运行到磨碎板 334 的下方。通过各齿 342 之间的间隙的颗粒物质落到塑料覆盖模制件 425 上，并且连同经过入口 220 注射到处理机 300 中的水一起通过排放出口 344 排出。排放出口 344 被攻有螺纹以便连接到尾管（未示出）上。为了将颗粒物质和水的混合物导向排放出口 344，塑料覆盖模制件 425 可以朝着其周边向下倾斜。流过塑料覆盖模制件 425 的流体还起冷却马达 322 的作用。

上述特定实施例只是示例性的，本发明可以以不同但等效的方式修改和实施，这对于享有本文的教导的利益的本领域普通技术人员是显而易见的。因此明显的是，上述特定实施例可以被改变或修改并且所有这种变化被认为落入到本发明的范围和精神内。

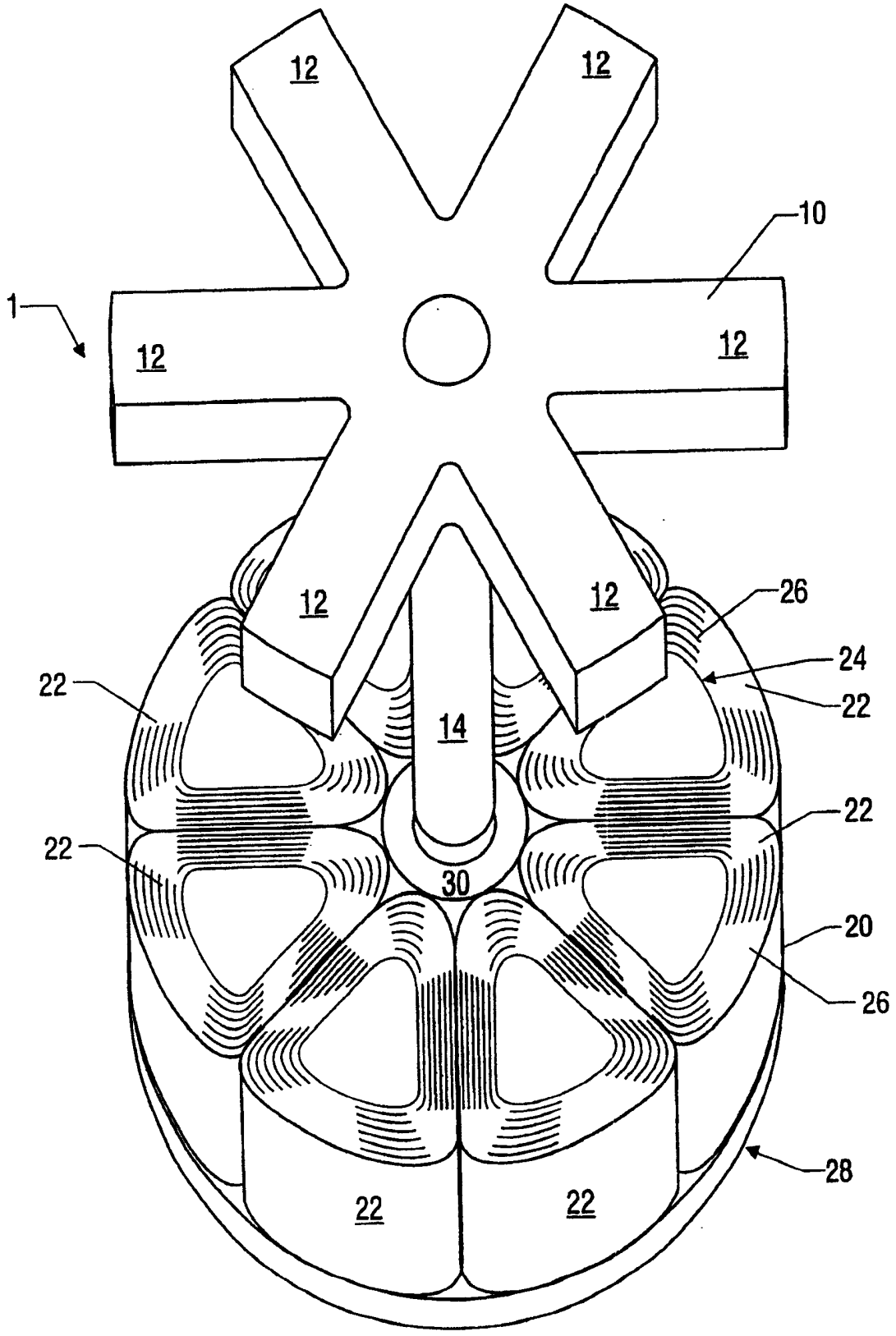


图 1

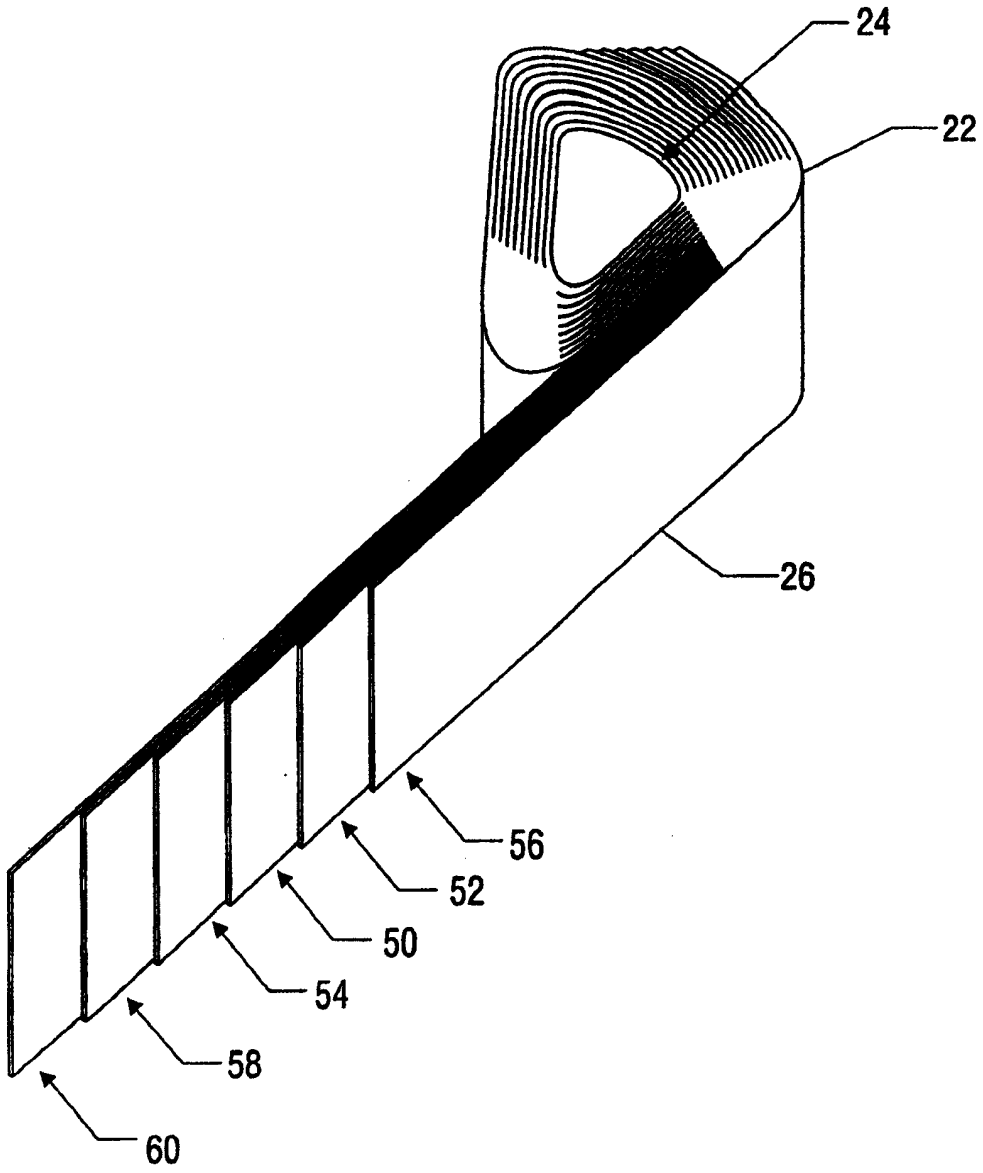


图 2

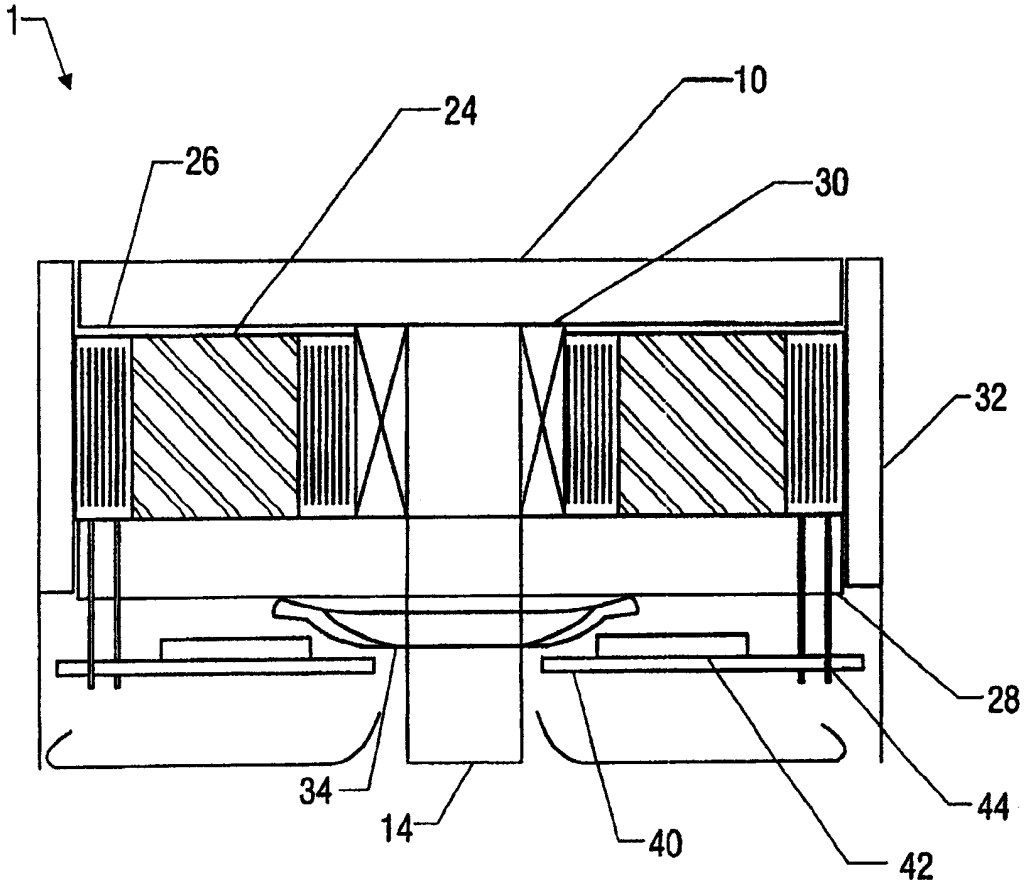


图 3

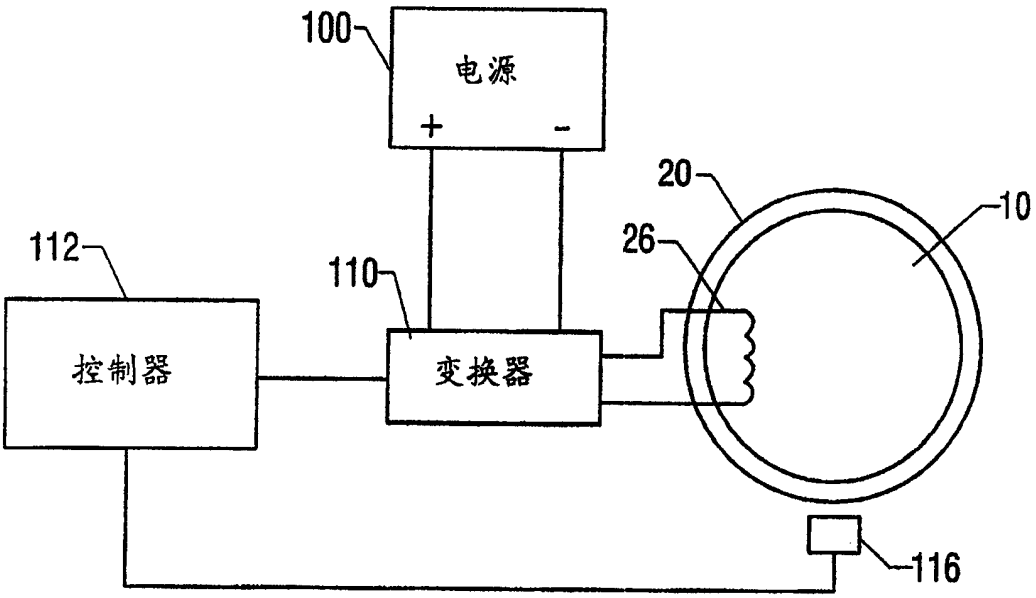


图 4

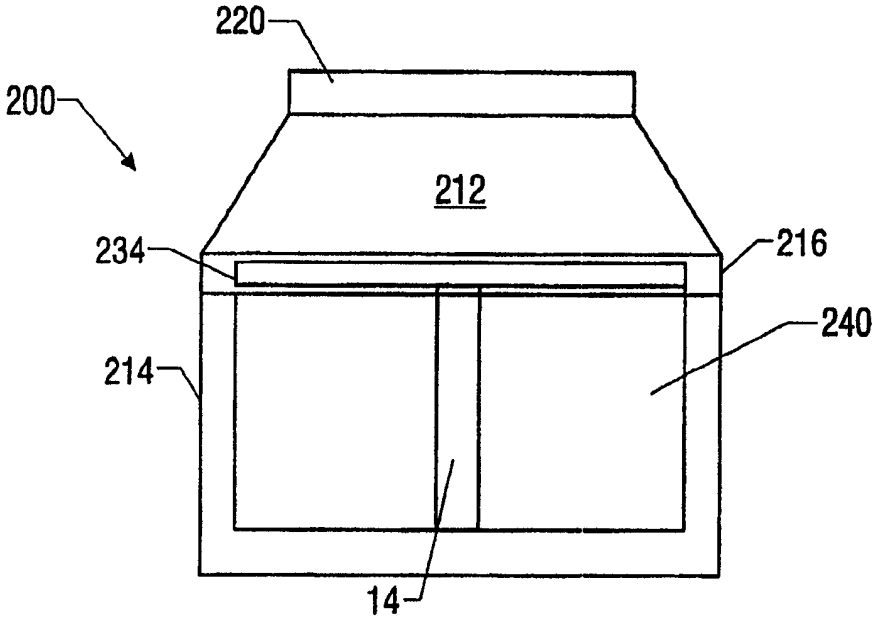


图 5

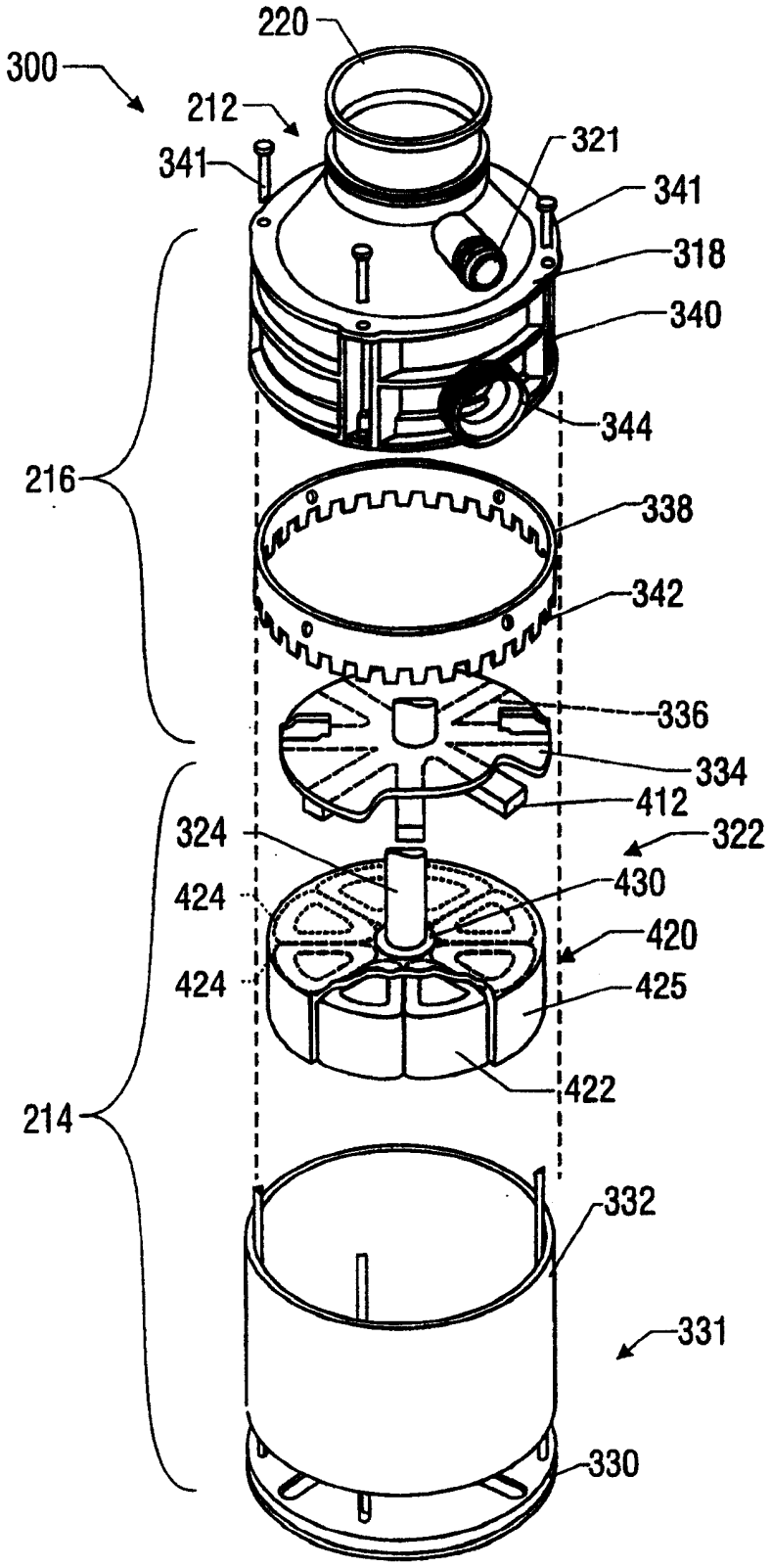

220
300
212
341
321
341
318
340
344
216
338
342
336
334
412
322
324
424
430
420
424
425
422
214
332
331
330

图 6