



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103889867 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201280051079. X

(22) 申请日 2012. 08. 23

(30) 优先权数据

61/527, 087 2011. 08. 24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 04. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/052159 2012. 08. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/028925 EN 2013. 02. 28

(73) 专利权人 纳沃萨恩公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 B·哈克特曼 P·克洛弗 R·波特

A·奎图瓜-弗罗里斯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟 马飞

(51) Int. Cl.

B65H 18/14(2006. 01)

B65H 27/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4982691 A, 1991. 01. 08,

US 5374313 A, 1994. 12. 20,

US 2003021896 A1, 2003. 01. 30,

US 4664951 A, 1987. 05. 12,

US 2010291727 A1, 2010. 11. 18,

US 2005109392 A1, 2005. 05. 26,

审查员 秦睿睿

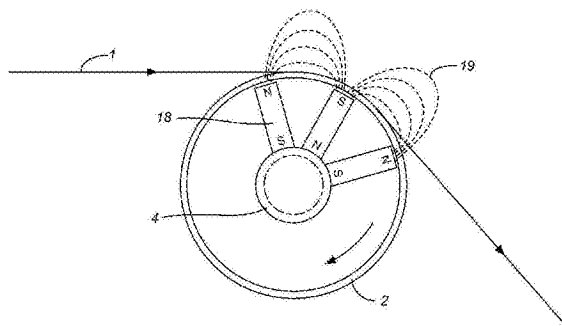
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

基底辊

(57) 摘要

一种用于处理磁吸基底的磁性增强辊,其包括以可旋转方式固定的轴和限制以可旋转方式固定的轴的套筒。套筒构造为围绕轴旋转。辊还包括与轴相邻的磁体阵列。磁体阵列中的各个磁体取向为提供沿以可旋转方式固定的轴承轴的正交方向的磁场线。



1. 一种用于处理基底坯料的辊,其包括:
 - (a) 以可旋转方式固定的轴;
 - (b) 套筒,其限制所述以可旋转方式固定的轴,其中,所述套筒能够围绕所述轴旋转;以及
 - (c) 磁体阵列,其与所述轴相邻,其中,所述磁体阵列中的各磁体取向为提供沿与所述以可旋转方式固定的轴的正交方向扩展的磁场线,所述磁场线能够与邻近所述套筒引导的所述基底耦合;其中,所述磁体阵列包括第一磁体和第二磁体,所述第一磁体具有邻近所述以可旋转方式固定的轴的北极和邻近所述套筒的南极,所述第二磁体具有邻近所述套筒的北极和邻近所述以可旋转方式固定的轴的南极。
2. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述套筒能够借助于一个或多个轴承围绕所述轴旋转。
3. 根据权利要求1所述的辊,还包括极片,所述极片与所述以可旋转方式固定的轴相邻,其中,所述磁体阵列中的单个磁体附接到所述极片。
4. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述磁体阵列包括至少两个磁体。
5. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述磁体阵列包括由铁磁材料形成的磁体。
6. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述磁体阵列包括由铁、镍、钴、或其组合所形成的磁体。
7. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述磁体阵列包括由一种或多种稀土金属所形成的磁体。
8. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述磁体阵列包括电磁体。
9. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述辊能够当应用所述磁场线时引导所述基底坯料邻近所述套筒,其中,以一包角引导所述基底坯料。
10. 根据权利要求9所述的辊,其中,所述阵列具有大于所述包角的径向尺寸。
11. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述阵列具有小于或等于约所述套筒周长的 1/2 的径向尺寸。
12. 根据权利要求11所述的辊,其中,所述阵列具有小于或等于约所述套筒周长的 1/3 的径向尺寸。
13. 根据权利要求12所述的辊,其中,所述磁体阵列还包括第三磁体,所述第三磁体具有邻近所述以可旋转方式固定的轴的北极和邻近所述套筒的南极。
14. 根据权利要求13所述的辊,其中,所述第二磁体在径向布置在所述第一磁体和所述第三磁体之间。
15. 根据权利要求13所述的辊,其中,所述第三磁体在径向布置在所述第一磁体和所述第二磁体之间。
16. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述套筒和 / 或所述以可旋转方式固定的轴为圆柱形。
17. 根据权利要求1所述的辊,其中,所述磁体阵列中的单个磁体以一间隙与所述套筒分离。
18. 一种用于运动基底坯料的方法,其包括:

(a) 提供辊,所述辊包括:

(i) 以可旋转方式固定的轴;

(ii) 套筒,其限制所述以可旋转方式固定的轴,其中,所述套筒能够围绕所述轴旋转;
以及

(iii) 磁体阵列,其与所述轴相邻,其中,所述磁体阵列中的各磁体取向为提供沿与所述以可旋转方式固定的轴的正交方向扩展的磁场线;以及

(b) 提供邻近所述套筒的所述基底坯料;以及

(c) 当所述基底坯料与所述磁场线耦合时运动所述基底坯料;

其中,所述磁体阵列包括第一磁体和第二磁体,所述第一磁体具有邻近所述以可旋转方式固定的轴的北极和邻近所述套筒的南极,所述第二磁体具有邻近所述套筒的北极和邻近所述以可旋转方式固定的轴的南极。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述基底坯料包括磁吸材料。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述基底坯料由不锈钢形成。

21. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,(b) 包括借助于所述磁场线向所述辊吸引所述基底坯料。

22. 根据权利要求 18 所述的方法,进一步包括向所述基底坯料提供平移运动。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,沿所述套筒的切线方向提供所述平移运动。

24. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,(c) 包括以一包角运动所述基底坯料邻近所述套筒。

25. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述磁体阵列还包括第三磁体,所述第三磁体具有邻近所述以可旋转方式固定的轴的北极和邻近所述套筒的南极。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其中,所述第二磁体在径向布置在所述第一磁体和所述第三磁体之间。

27. 根据权利要求 25 所述的方法,其中,所述第三磁体在径向布置在所述第一磁体和所述第二磁体之间。

28. 一种用于运动基底的辊,其包括:

(a) 套筒,其限制以可旋转方式固定的轴,其中,所述套筒能够围绕所述以可旋转方式固定的轴旋转;以及

(b) 磁体阵列,其布置在所述套筒和所述以可旋转方式固定的轴之间,其中,所述磁体阵列包括两个或更多个磁体,所述磁体具有以反平行构造取向的磁极,以提供沿与所述以可旋转方式固定的轴的正交方向扩展的磁场线,该磁场线能够与邻近所述套筒布置的所述基底耦合。

29. 一种辊系统,其包括:

(A) 如权利要求 1 或权利要求 28 中所述的辊;

(B) 松开筒和拾取筒;以及

(C) 基底坯料,所述基底坯料围绕所述辊或沿着所述辊从所述松开筒向所述拾取筒引导。

基底辊

[0001] 相关引用

[0002] 本申请要求 2011 年 8 月 24 日提交的美国临时专利申请序列号 No. 61/527, 087 的优先权, 该申请的全部内容在此以引用的方式并入本文。

背景技术

[0003] 薄金属箔材通常用于制作各种有用产品, 范围从用于汽车的冲压件到用于电气装置的高科技涂层的基底。与特殊产品无关, 卷筒形式的薄金属箔材基底或坯料通过某种类型的设备传送, 该设备执行一个或多个操作来制成最终产品。当需要极端的物理条件诸如高温等时, 在加工中对坯料的处理可能变得困难。在电气装置中, 将薄层材料涂覆到坯料上, 涂层可能对于接触涂覆设备的不同构件敏感, 这导致制造过程中产量的损失。这样的一个实施例是薄膜太阳能电池, 其沉积在不锈钢箔材基底上, 在此处, 涂层与传输辊的接触可能会对太阳能电池产生小的电子缺陷。

发明内容

[0004] 本发明提供用于薄磁性箔材基底的辊, 其对于较小包角具有改进的接触抗性。

[0005] 在本发明的一个方面中, 提供一种用于处理基底坯料的辊, 其包括以可旋转方式固定的轴和限制该以可旋转方式(或旋转方式)固定的轴的套筒。套筒可构造为围绕轴旋转。辊还包括与轴相邻的磁体阵列。磁体阵列中的各磁体取向为提供沿与以可旋转方式固定的轴的正交方向扩展的磁场线。该磁场线构造为与邻近套筒引导的基底耦合。在一些实例中, 以可旋转方式固定的轴在套筒旋转期间不旋转。

[0006] 在本发明的另一方面中, 提供一种用于运动基底的辊, 其包括限制以可旋转方式固定的轴的套筒, 其中, 套筒构造成围绕以可旋转方式固定的轴旋转。辊还包括磁体阵列, 其布置在套筒和以可旋转方式固定的轴之间。阵列包括两个或更多个磁体, 这些磁体具有以反平行构造取向的磁极, 以提供沿与以可旋转方式固定的轴的正交方向扩展的磁场线, 这些磁场线构造为与邻近套筒布置的基底耦合。

[0007] 在本发明的又一方面中, 提供一种辊系统, 其包括: 上述或本文其他地方描述的单独或以组合形式的辊; 松开筒和拾取筒; 以及基底坯料, 该基底坯料围绕辊或沿着辊从松开筒向拾取筒引导。

[0008] 在本发明的另一方面中, 提供一种用于运动基底坯料的方法, 其包括提供辊, 如上文或本文其他地方所述, 以及, 提供邻近辊的套筒的基底坯料。当基底坯料与辊提供的磁场线耦合时运动基底坯料。

[0009] 根据下述具体描述, 本发明的其他方面和优点对于本领域技术人员将变得明显, 其中, 仅示出和描述了本发明的示例性实施例。可以认识到, 本发明能够实现其他和不同的实施例, 其一些细节能够以不同明显关系变形, 所有都不偏离本发明。因此, 附图和说明在本质上是示例性而非限制性。

[0010] 以引用的方式合并

[0011] 本说明书中提到的所有公开、专利、和专利申请以引用的方式相同程度地并入本文,就像特别及单独地指出各个公开、专利、或专利申请以引用的方式并入。

附图说明

[0012] 在所附权利要求中具体提出本发明的新颖性特征。参照下述给出示例实施例的详细描述将获得对本发明的特征和优点更好的理解,这些示例实施例利用本发明的原理,其附图如下:

[0013] 图 1 是辊的示意性等轴测图;

[0014] 图 2 是辊的可选设计的示意性等轴测图;

[0015] 图 3 是用于驱动坯料的两种辊布置的示意性截面侧视图;

[0016] 图 4 是用于制造操作的坯料处理(或辊)系统的示意性截面布局;

[0017] 图 5a 是真空鼓型涂覆设备的示意性截面代表;

[0018] 图 5b 是真空鼓型涂覆设备的示意性截面代表,其防止辊与基底的涂覆侧接触;

[0019] 图 6 是辊的示意性截面图,示出用于薄磁性箔材基底的磁性增强辊的基本概念;

[0020] 图 7 是利用半圆极片的磁性增强辊的示意性截面图。

具体实施方式

[0021] 虽然本文示出并描述了本发明的不同实施例,但很明显,对于本领域技术人员来说,这些实施例仅以示例的方式提供。对于本领域技术人员,可进行很多变形、变化和替换而不脱离本发明。应该理解,在实施本发明时,可使用本文描述的本发明实施例的各种选择。

[0022] 如本文使用的词语“以可旋转方式固定”可表示不旋转的结构。在一些情况下,当限制以可旋转方式固定的结构或被其限制的另一结构相对于以可旋转方式固定的结构旋转时,以可旋转方式固定的结构不旋转。

[0023] 本发明的一方面提供一种用于处理基底坯料的辊。该辊包括以可旋转方式固定的轴和限制以可旋转方式固定的轴的套筒。套筒可构造成围绕该轴旋转。以可旋转方式固定的轴可构造成当套筒旋转时轴不旋转。辊还包括与轴相邻的磁体阵列。磁体阵列中各个磁体取向为提供沿与以可旋转方式固定的轴正交的方向扩展的磁场线。磁场线构造成与邻近套筒引导的基底耦合。

[0024] 磁场线可沿着与所述以可旋转方式固定的轴的表面正交的向量呈至少约 0° 、 5° 、 10° 、 20° 、 30° 、 40° 、 50° 、 60° 、 70° 、 80° 、或 90° 角的方向扩展为远离所述轴(并朝向所述套筒)。在一个实施例中,当所述角度为 0° 时,所述磁场线沿与所述以可旋转方式固定的轴正交的方向扩展。

[0025] 在一些实施例中,轴不旋转。然而,在一些情况下,轴可旋转,诸如沿与套筒旋转方向相反的方向旋转。

[0026] 在一些情况下,轴通过附接到支承件而以可旋转方式固定,并且通过将套筒与轴分离而允许套筒旋转。辊可包括一个或多个分离件,以将套筒从轴分离。分离件可以为滚珠轴承。借助于一个或多个轴承,套筒可构造成围绕轴(或在轴周围)旋转。例如,辊可包括至少 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个、6 个、7 个、8 个、9 个、10 个、20 个、30 个、40 个、50 个、60 个、

70 个、80 个、90 个、或 100 个轴承,所述轴承可位于套筒的相对端。轴承可以为滚珠轴承。在一些情况下,分离件可以为隔离件,其使套筒能够以可旋转方式与轴分离。

[0027] 辊的形状可以为圆柱形。在一些情况下,轴和 / 或套筒可为圆柱形。可将套筒从辊移除,诸如通过滑动套筒而离开辊。

[0028] 辊可包括与以可旋转方式固定的轴相邻的极片。可将磁体阵列中的单个磁体附接到极片。

[0029] 磁体阵列可包括至少 2 个、3 个、4 个、5 个、6 个、7 个、8 个、9 个、10 个、20 个、30 个、40 个、50 个、60 个、70 个、80 个、90 个、或 100 个磁体。磁体阵列可包括由铁磁性材料形成的磁体。在一些情况下,磁体阵列可包括由铁、镍、钴或其组合形成的磁体。在一些实例中,磁体阵列包括由一个或多个稀土金属形成的磁体。可选地,磁体阵列可包括一个或多个电磁体,在对电磁体施加动力(或电力)时,电磁体可适于提供磁场。

[0030] 在一些情况下,在应用磁场线时、或者当使基底坯料接近套筒从而基底坯料由磁场线吸引时,辊可构造成引导基底坯料邻近套筒。能够以适当包角(可相对套筒的切线测量)引导基底坯料。在一些情形中,阵列具有大于包角的径向尺寸。该阵列可具有小于或等于套筒周长($2\pi * \text{套筒半径}$)的约 99%、90%、80%、70%、60%、50%、40%、30%、20%、10%、或 5% 的径向尺寸。在一些实例中,阵列具有小于或等于套筒周长的约 1/2、1/3、1/4、1/5、1/6、1/7、或 1/8 的径向尺寸。

[0031] 磁体阵列可包括第一磁体和第二磁体,第一磁体具有与以可旋转方式固定的轴相邻的北极和与套筒相邻的南极,第二磁体具有与套筒相邻的北极和与以可旋转方式固定的轴相邻的南极。磁体阵列还可包括第三磁体,第三磁体具有与以可旋转方式固定的轴相邻的北极和与套筒相邻的南极。第二磁体可在径向布置于第一磁体和第三磁体之间。可选地,第三磁体可在径向布置于第一磁体和第二磁体之间。

[0032] 在一些情况下,磁体阵列中的单个磁体与套筒分离开一定间隔。该间隔可允许套筒旋转而不与磁体阵列的单个磁体形成接触。

[0033] 本文提供的辊能够实现基底坯料的运动或平移,而无需足够大的弯曲或其他变形,该弯曲或变形可能不利地影响基底坯料。在一些情况下,基底坯料可利用减少的摩擦平移,从而辅助提高加工效率并节省能量。

[0034] 基底坯料可由任意磁吸材料形成,例如,在提供施加的磁场的情况下可以运动或变形的材料。在一些实例中,提供基底坯料用于制造光伏(PV)太阳能电池。然而,还存在其他应用情况。例如,辊可用于运动或引导包括数据诸如影像、图片或其他信息的基底坯料。例如,基底坯料可以为磁性记录介质。

[0035] 辊可用于运动或以其它方式平移基底坯料或其他支承结构。在本发明的另一方面中,如本文其他地方描述的,用于运动基底坯料的方法包括提供辊。例如,辊可包括以可旋转方式固定的轴、限制以可旋转方式固定的轴的套筒、以及与该轴相邻的磁体阵列。磁体阵列的单个磁体可取向为提供沿着与以可旋转方式固定的轴正交的方向扩展的磁场线。接下来,提供与套筒相邻的基底。然后当将基底坯料与磁场线耦合时运动基底坯料。

[0036] 在一些情况下,通过使基底坯料接近磁场线诸如接近套筒,而将基底坯料与磁场线耦合。在一些情况下,基底坯料与套筒接触。借助于磁场线可将基底吸引至基底坯料。

[0037] 在一些实例中,基底坯料包括磁吸材料,如本文其他地方描述的。在一个实例中,

基底坯料由不锈钢形成。

[0038] 在一些情况下,通过向基底坯料提供平移运动,借助于辊使基底坯料运动。平移运动可设置为沿着套筒的切线方向。例如,通过向基底坯料提供沿平行于套筒表面(以及在一些情况下正交于套筒表面的纵轴线)方向的运动而运动或引导基底坯料。

[0039] 通过使基底坯料与套筒相邻并向基底坯料或套筒提供平移运动,基底坯料可围绕套筒运动。在一些情况下,基底坯料在运动中以一定包角包围套筒。

[0040] 借助于旋转件、诸如附接到另一辊(基底坯料可围绕该另一辊被卷绕)的马达(例如张力马达),可向基底坯料提供平移运动。在一些情形中,诸如借助于联接至套筒的马达,通过旋转套筒可提供平移运动。例如,马达可构造成以固定角速度旋转套筒,并且(借助于磁场线)基底坯料至套筒的吸引提供了足以沿套筒运动基底坯料的摩擦力。

[0041] 现在参照附图,其中本文中相似的附图标记代表相似的部件。可以理解附图无需按比例绘制。应该理解附图仅为图示的目的而不构成限制。

[0042] 本发明提供用于引导基底支承坯料(本文也称为“坯料”)的不同系统。通过使用辊系统经过加工装备而对坯料进行控制和引导。一些辊可以受到驱动,而其他辊可作为惰轮。

[0043] 本发明的辊系统可包括一个或多个辊,其构造为沿一个或多个方向引导基底坯料。例如,辊系统可从松开筒至拾取筒引导基底坯料。本发明的辊系统可适于薄膜沉积处理,诸如适于形成光伏装置的沉积处理。

[0044] 图 1 的等轴测图示出了对辊的设计。坯料 1 被示出引导通过辊,辊包括抛光的套筒 2、法兰 3、和在轴承 5 中运转的轴承轴 4。轴无需为实心的(例如其可为管状的),并且其不需要完全延伸通过套筒,但其应该刚性附接至法兰,法兰进而附接至套筒。如方块 6 示意示出的,可对轴承进行支承。坯料 1 在套筒 2 周长的至少一部分上可与其接触。套筒 2 与坯料 1 之间的接触角可参考作为包角,并由 θ 表示。由系统中其他位置处的单个从动件(或单个部件)或多个从动件(或多个部件)诸如适于向坯料 1 提供张力的单个电机或多个电机提供的一定量的张力“T”的作用下,可使坯料 1 进行传送。对于用来驱动坯料的任意辊,坯料 1 和辊之间的包角和摩擦系数可确定所施加的以拉动坯料 1 的力的大小。摩擦系数可以为坯料 1 中张力的函数。

[0045] 图 2 示意示出另一辊系统。如方块 7 示意示出的,轴承轴 4 如虚线所示延伸穿过套筒并固定,使其不能旋转。取决于适当的尺寸,轴承 5 安装在法兰 3 上或直接抵压在抛光的套筒 2 内。由于不必同时处理轴承及其壳体,这种类型的辊能够实现辊在固定端处定位调整的简化方法。

[0046] 图 3 是示出用于驱动坯料的辊的两种布置的截面图。为了简化没有示出轴承。在布置 A 中,坯料 1 在辊上形成 180 度的包角 θ 。因此,坯料在与其进入方向平行的方向离开辊。特别地,难以比该角度更大得多地增加单个辊上的包角。布置 B 示出通过使用一对辊将净包角加倍至净 360 度的方法。这是已知的利用辊来驱动坯料系统的传统“S”卷绕。通过围绕虚线 8 的中心点以某一角度 Φ 旋转辊,使两辊上的总包角可很大程度地增加至超过 360 度。恰好在旋转的辊接触进入或离开的坯料之前,出现各辊上接近 270 度的最大包角,并且两辊本身一起靠近使其几乎接触。

[0047] 作为有利的改进辊的实例,图 4 示出了用于一些制造操作的单个坯料处理系统的

截面示意布置。坯料 1 从材料的松开筒 9 传送至辊 10 上并经过进行某类制造操作的区域 11。然后,坯料经过辊 12 上方并在此卷绕在拾取筒 13 上。松开筒 9 和拾取筒 13 受到驱动,辊 10 和 12 为惰轮。在这种类型的布置中,辊上的包角 θ 相当小,在使包角相当大的方式布置该系统至少是不方便且当然成本更高。然而,通常理想的是保持辊之间制造区域内的张力(通过对它们进行驱动),该张力可不同于供应辊和卷绕辊上退绕和再缠绕张力,但如此小的包角使难以做到。

[0048] 在图 5a 和图 5b 示出的两个真空鼓类型的涂覆设备的截面示意代表中,示出了有利地使用改进辊的系统的另一实例。图 5a 中示出了鼓涂覆结构。基本地,从动鼓 14 用于支承和传送坯料基底 1,同时其在围绕鼓周长布置的不同类型的涂覆站 15 进行涂覆。通常对鼓进行加热或冷却,以提供理想的坯料加工条件。辊 16 在行业中已知作为不被驱动的“输送辊”,但与坯料具有较大的包角。通常,它们装配有测量坯料上张力的负载单元。辊 17 是简单的情辊。坯料材料的从动松开筒 9 和拾取筒 13 接收来自负载单元的反馈张力信息并调整其回应以保持坯料中所选择的张力。当基底和 / 或涂层对由于输送辊与坯料的涂覆侧之间的接触而产生的缺陷敏感时,则使用这种传统设置的主要问题将会出现。

[0049] 图 5b 示出了一种避免与坯料的涂覆侧接触的方法。输送辊被移除,并且重新定位的固定辊 17 再次限定坯料相对于鼓 14 的几何形状。该布置产生两个不可避免的结果,第一,损失一些围绕鼓的涂覆面积,涂覆面积没有使用涂覆站 15 时那样多。第二,辊 17 上的包角很小,这会导致滑移和来自安装至此的负载单元的错误读取。通过将辊 17 运动至相当远并且在各松开筒和拾取筒上方的位置,可增大辊 17 上的包角,但由于在涂覆期间改变基底辊的尺寸使几何形状变得复杂,并且设备尺寸变得更大,使其成本更高。

[0050] 本发明的一方面提供一种磁性增强辊,用于薄箔材磁性基底的改进处理。辊包括以可旋转方式固定的轴和限制以可旋转方式固定轴的套筒。套筒构造为可借助于轴承在轴周围(例如围绕轴)旋转。辊可包括与轴相邻的磁体阵列。磁体阵列可取向为提供沿与可旋转固定的轴承轴正交的方向的磁场线。在一些情况下,辊包括极片,极片包括附接在此的磁体阵列中的单个磁体。与常规辊可能出现的情形相比,这样的辊能够以小包角提供与基底(例如基底坯料)更大的接触摩擦。

[0051] 图 6 是辊的截面图,其被磁性增强以用于薄磁性箔材基底,诸如钢或其他铁磁材料(例如,铁、镍、钴、稀土金属等)。在所示实例中,辊包括轴或管(虚线圈)4 和套筒 2。辊可与图 2 所示出的类似,此处轴 4 保持固定,而允许套筒 2 围绕轴在轴承上旋转(该图中未示出)。

[0052] 在一些实例中,套筒 2 可围绕轴 4 以至少约 1 转 / 分(rpm)、2rpm、3rpm、4rpm、5rpm、6rpm、7rpm、8rpm、9rpm、10rpm、20rpm、30rpm、40rpm、50rpm、60rpm、70rpm、80rpm、90rpm、100rpm、500rpm、或 1000rpm 的速率旋转。

[0053] 在一些实例中,套筒 2 可借助于电阻加热元件(未示出)受热。在一些情况下,套筒可借助于冷却系统(未示出)冷却。

[0054] 继续参照图 6,轴 4 可包括沿辊长度(正交于图中平面)或者沿至少覆盖坯料 1 宽度的足够长度附接的三列磁体 18。从一列至另一列的磁体磁极相反,如由北极(N)和南极(S)命名所示出的。在一些情况下,磁极可与图 6 示出的方式相反。套筒 2 可由非磁性材料制成,使得力的磁线 19 能够以较少的衰减穿过套筒并与磁性坯料 1 耦合。

[0055] 可用于形成套筒 2 的适当材料包括但不限于铜、钼、铬、金、银、铂、铝、钢、不锈钢、及其组合等。在一个实例中,套筒由 300 系列不锈钢形成。

[0056] 在使用期间,由磁体产生的磁场将坯料 1 朝套筒 2 吸引。在不同的坯料处理情形中,由磁吸引产生的坯料 1 与套筒 2 之间的任何额外摩擦力可足够允许较小包角辊用作驱动或负载单元辊,另外其也可不具有这样的功能。在一些较小包角坯料处理情形中,理想的是使箔材在辊上滑动而无需辊转动。这帮助增加坯料 4 中一些位置处更大的张力。由于磁场可提供额外的摩擦拖曳,如果需要,该磁性辊可在静止模式下使用。

[0057] 磁体 18 可从辊的轴 4 径向向外延伸。磁体 18 布置为其磁极呈交替方式。第一磁体布置为其南极邻近轴 4,其北极邻近套筒 2,邻近第一磁体的第二磁体布置为其北极邻近轴 4,其南极邻近套筒 2。邻近第二磁体的第三磁体布置为其北极邻近套筒 2,其南极邻近轴 4。可选地,能够对一些磁体的磁极进行排列。例如,第一磁体和第二磁体可具有邻近轴 4 的北极和邻近套筒 2 的南极,或者邻近轴 4 的南极和邻近套筒 2 的北极。第三磁体可具有相对于第一磁体和第二磁体以相反结构布置的北极和南极。例如,如果第一磁体和第二磁体具有邻近套筒 2 布置的北极,第三磁体能够具有邻近轴 4 布置的北极和邻近套筒 2 布置的南极。

[0058] 在一些实例中,辊可具有 n 个磁体,其中,“ n ”大于或等于 2。例如, n 可以大于或等于 2、3、4、5、6、7、8、9、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、200、300、400、500、600、700、800、900、或 1000。如果 n 等于 2,则相邻磁体使其磁极以反平行结构布置(即,北极邻近南极)。如果 n 大于 2,则至多 $n-1$ 个磁体可使其磁极以平行结构布置(即,北极邻近北极,南极邻近南极),同时 n 个磁体中至少一个可使其磁极相对于 $n-1$ 个磁体以反平行结构取向。

[0059] 在一些实例中,磁体 18 不接触套筒 2。辊可包括在单独的磁体 18 和套筒 2 之间的间隙。在一些实例中,该间隙具有小于或等于约 6 英寸、5 英寸、4 英寸、3 英寸、2 英寸、1 英寸、0.5 英寸、0.1 英寸、0.01 英寸、0.001 英寸、0.0001 或 0.00001 英寸的宽度。

[0060] 在一些实例中,辊具有 2 个、或 3 个、或 4 个、或 5 个、或 6 个、或 7 个、或 8 个、或 9 个、或 10 个、或更多个磁体。磁体可如所需布置为影响磁场线 19 的预定分布。当辊包括三列磁体 18 时,辊可包括至少 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、20、25、30、35、40、45、50、100、200、300、400、500、或 1000 个磁体。相邻磁体可取向为使磁极相对于彼此相反排列。

[0061] 由高能密度磁材料构成的现代磁体诸如钕铁硼和钐钴等可具有形状因数,使得在磁化方向的厚度大致等于宽度。在一些情况下,适用的是将磁体阵列附接到半圆极片,而不是将它们直接附接到中心轴 4。这可以允许磁体阵列从辊移除而无需移除轴。这样可有利地允许磁体阵列调整为提供不同的包角,如在给出的应用中所需的。极片可由磁性材料形成(例如,钢,诸如低碳钢)。极片还允许非均匀磁场的理顺处理。图 7 示出磁性增强辊的截面图,半圆极片 20 排列有几列高能密度磁体 21。极片 20 可沿与图中纸平面正交的方向为圆柱形。在所示出的实例中,各列的磁感应交替,如本文其他地方描述的,将所有磁体倒置能获得相同的功能。该阵列可刚性(或以固定方式)附接至轴 4,当传送坯料 1 时,辊套筒 2 围绕固定阵列旋转。磁体的该半圆阵列可与美国专利申请 No. 2010/0266810 (“Magnetic Hold-Down for Foil Substrate Processing”)中描述的磁体的平直阵列结合或由其改进,该专利的全部内容以引用的方式并入本文。

[0062] 继续参照图 7, 在一个实施例中, 磁体阵列示出为在辊周长的约一半长度上延伸, 而坯料的包角更小得多。磁通量 19 可在坯料不与辊接触的某个区域上与磁性坯料基底耦合。然而, 由于来自磁体阵列的磁通量强度随着与阵列距离的增加而快速降低, 与坯料的耦合也会快速降低。因此, 可使用与包角相关的不同阵列尺寸。在一些情况下, 阵列大于包角。在一些情形中, 阵列尺寸小于或等于约辊周长的一半。

[0063] 在一些情况下, 磁体阵列中的各个磁体与套筒接触, 并且辊(轴、阵列和套筒)作为单个单元旋转。在该情况下, 磁体阵列能够在径向围绕辊的大部分(例如 360 度)布置。

[0064] 辊系统可包括多个辊。在一个实例中, 辊系统, 诸如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5a 或图 5b 中任一所示的辊系统, 包括如图 6 或图 7 的内容中描述的辊。辊系统可包括单个辊(例如, 图 6 或图 7 的辊)或多个辊, 多个辊中的各辊可如图 6 或图 7 的内容中所描述的。

[0065] 本发明的辊和辊系统可与诸如美国专利 NO. 4, 047, 609、NO. 4, 982, 691、NO. 7, 106, 011、NO. 7, 352, 983、和 NO. 7, 459, 820 中描述的其他装置或系统结合或由其改进, 这些专利的全部内容在此以引用的方式并入本文。

[0066] 从上文可以理解, 虽然示出和描述了具体实施, 可期待对其进行各种变化。本发明不受说明书中提供特定实施例的限制。虽然参照上述说明书描述本发明, 但本文中对优选实施例的描述和图示并不意味着对本发明构成限制。此外, 应该理解, 本发明的所有方面不限于本文提出的具体描述、结构或相关比例, 这取决于不同的条件和变形。对本发明实施例形式和细节的各种变化对本领域技术人员来说是明显的。因此认为本发明应该也包括这些变化、变形和等同物。所附权利要求限定本发明的范围, 因此也包括这些权利要求范围内的方法和结构及其等同物。

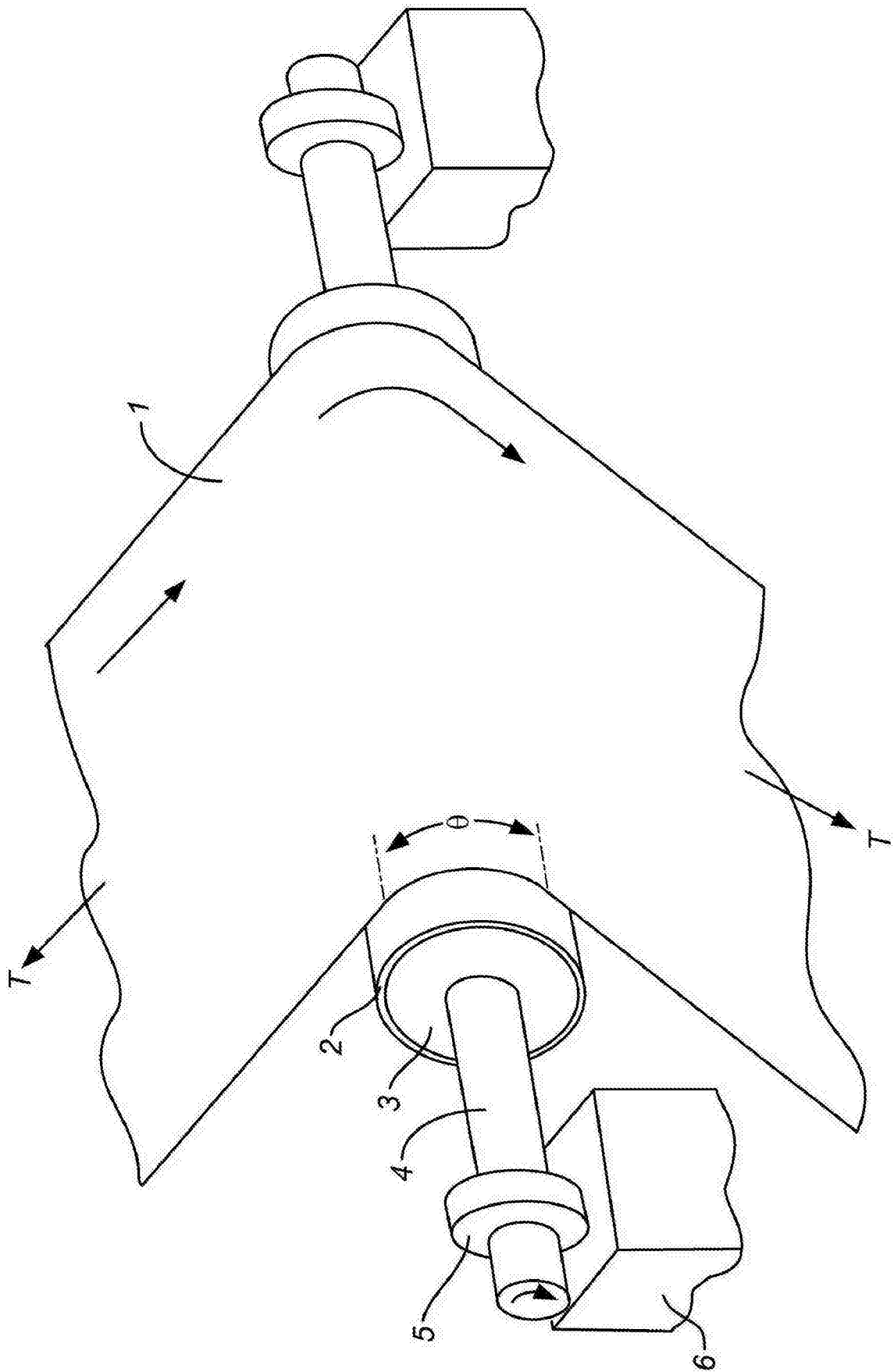


图 1

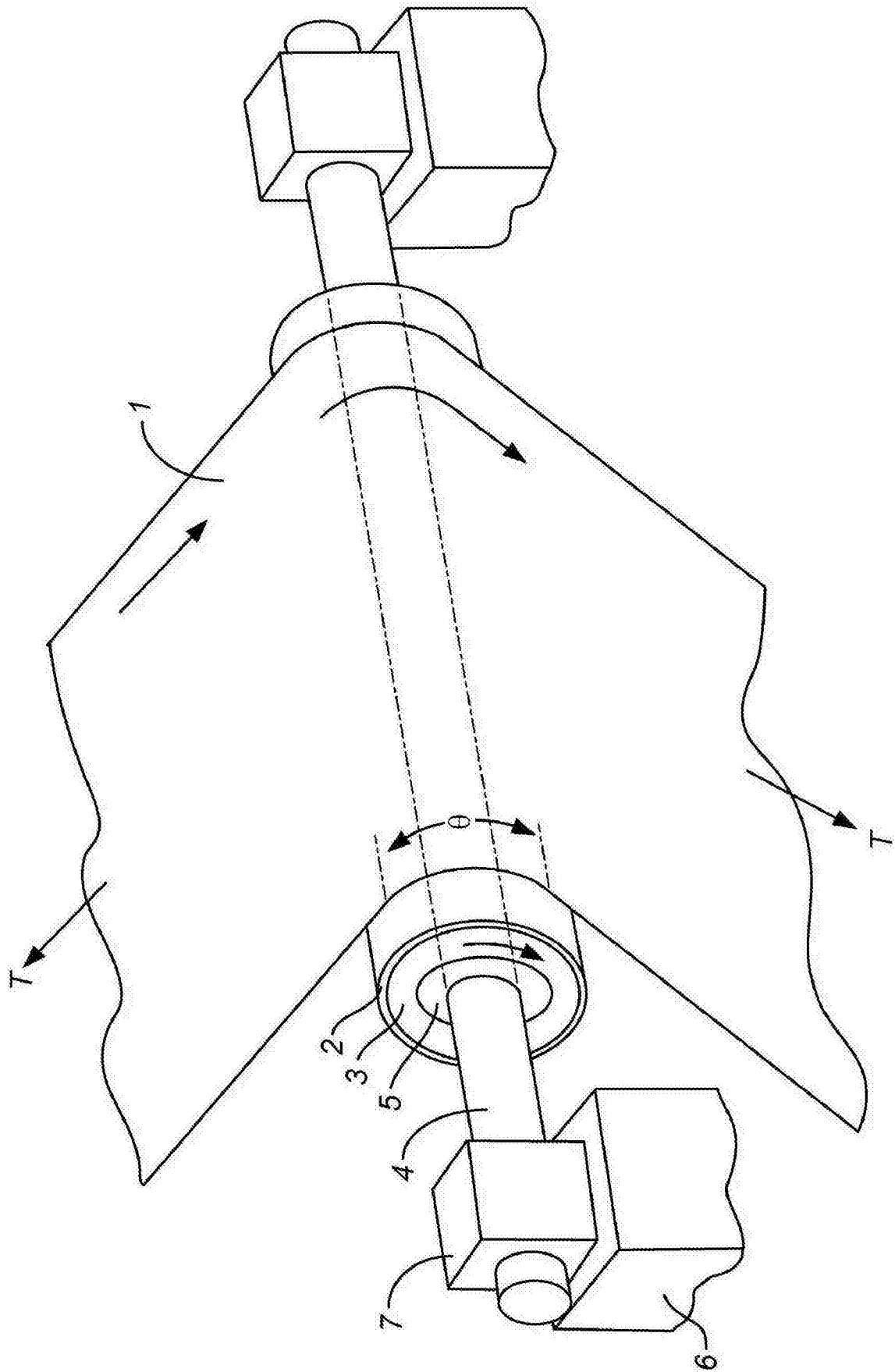


图 2

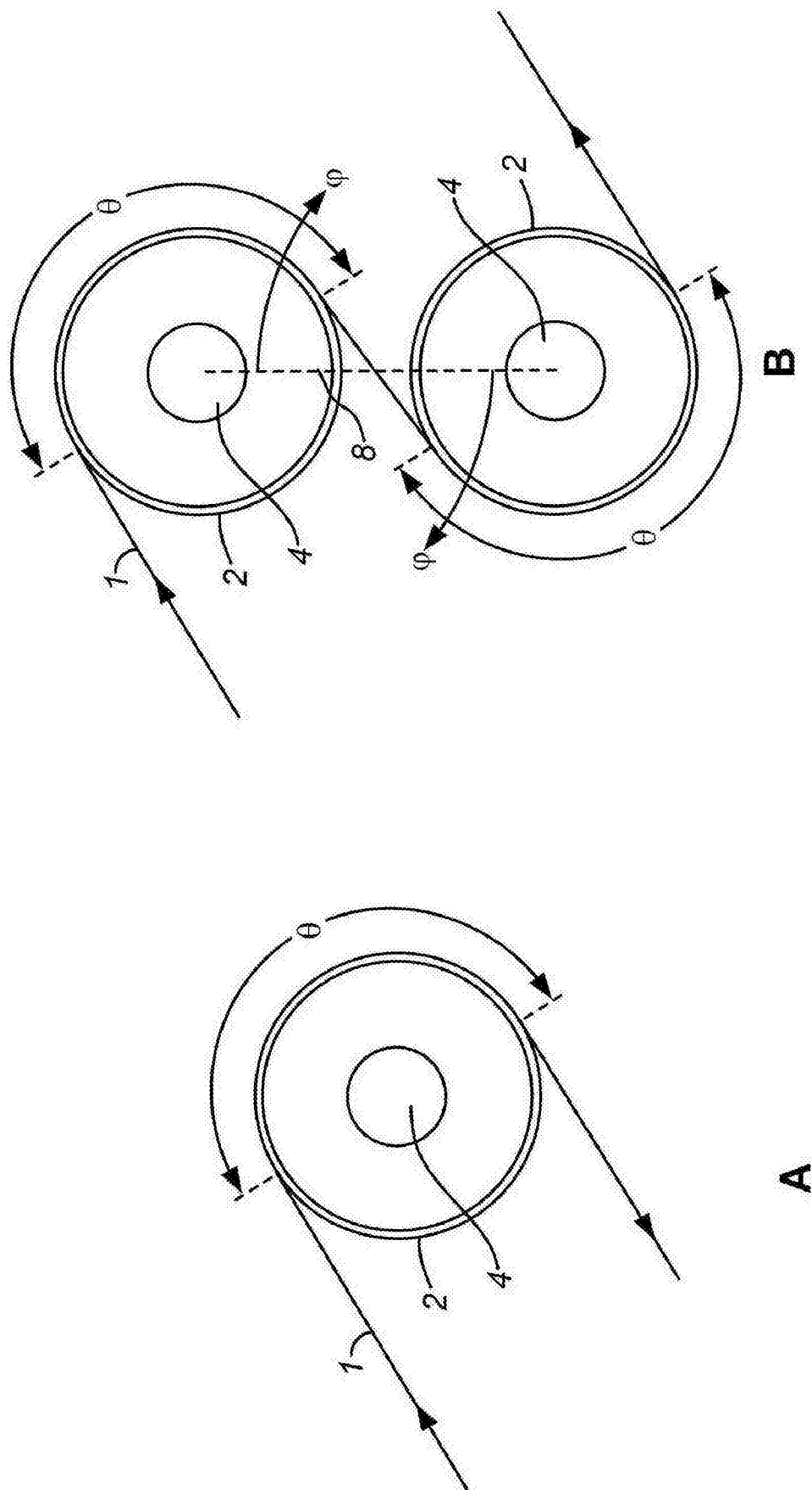


图 3

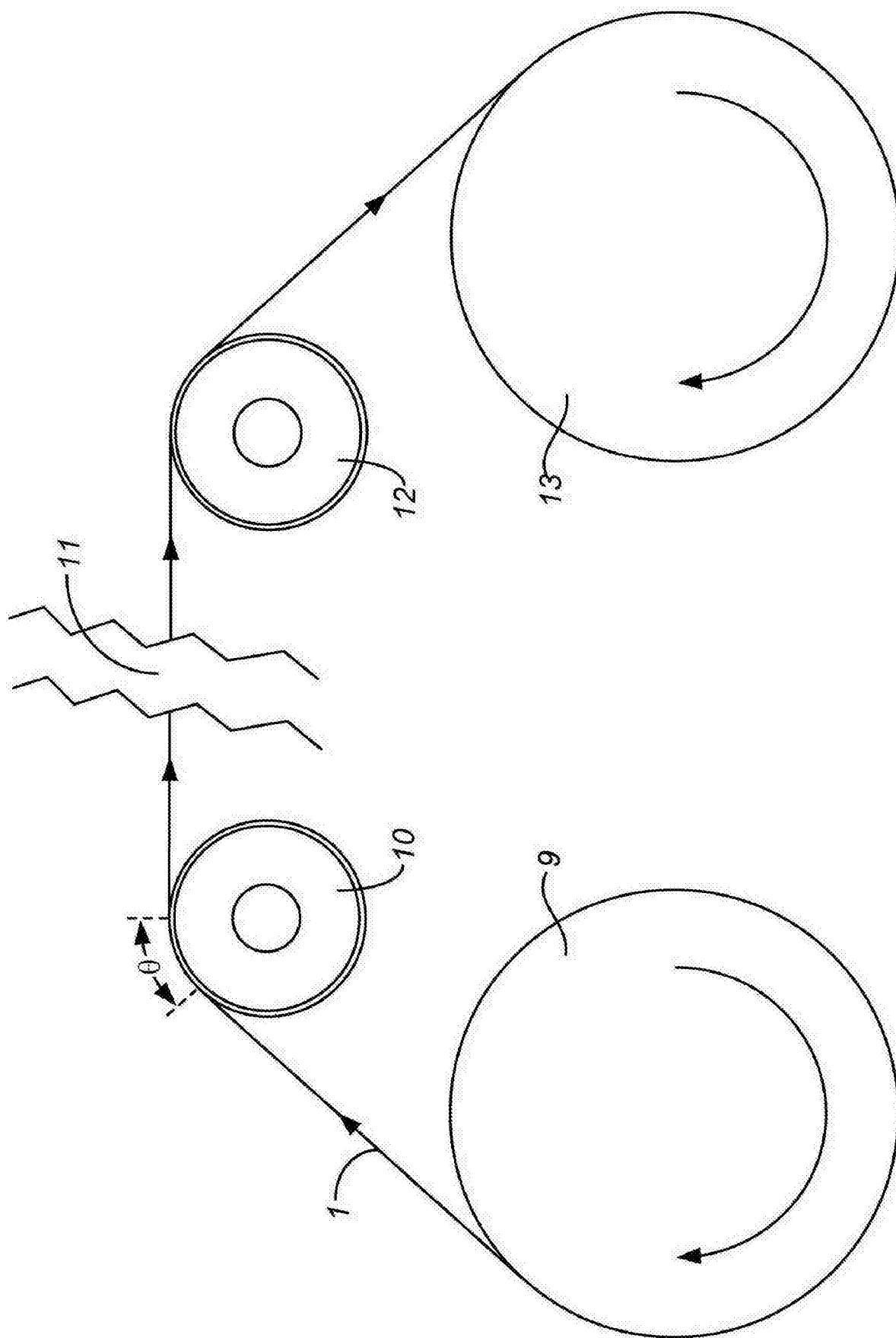


图 4

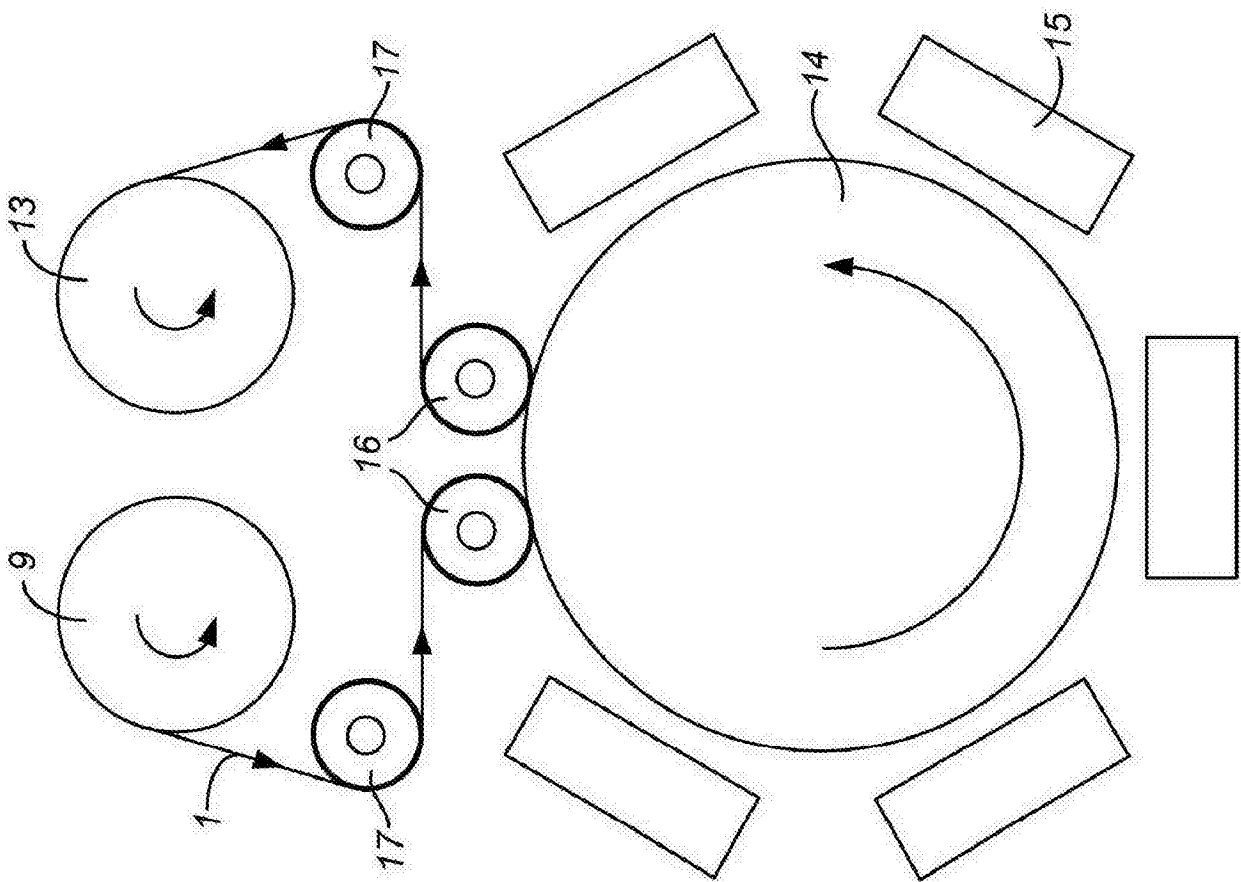


图 5a

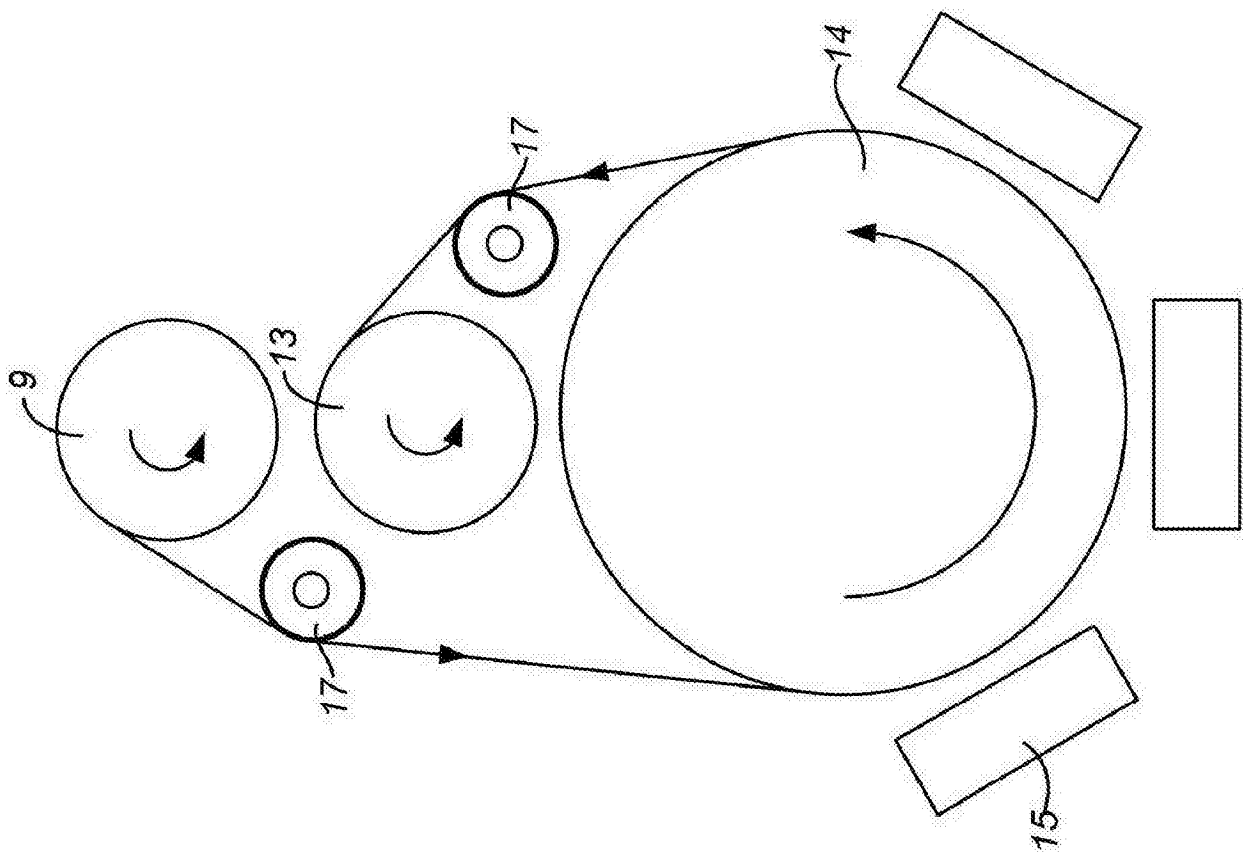


图 5b

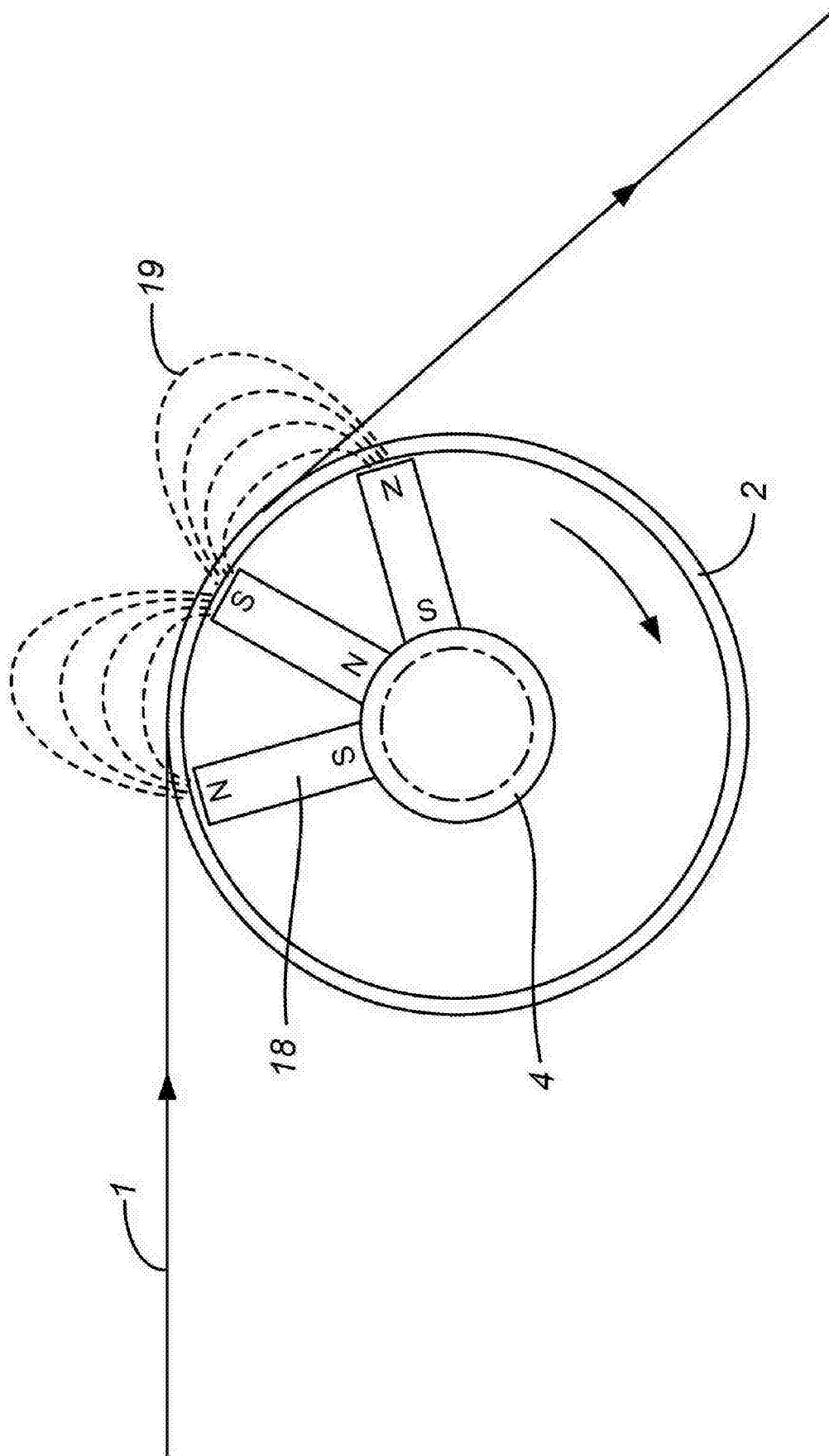


图 6

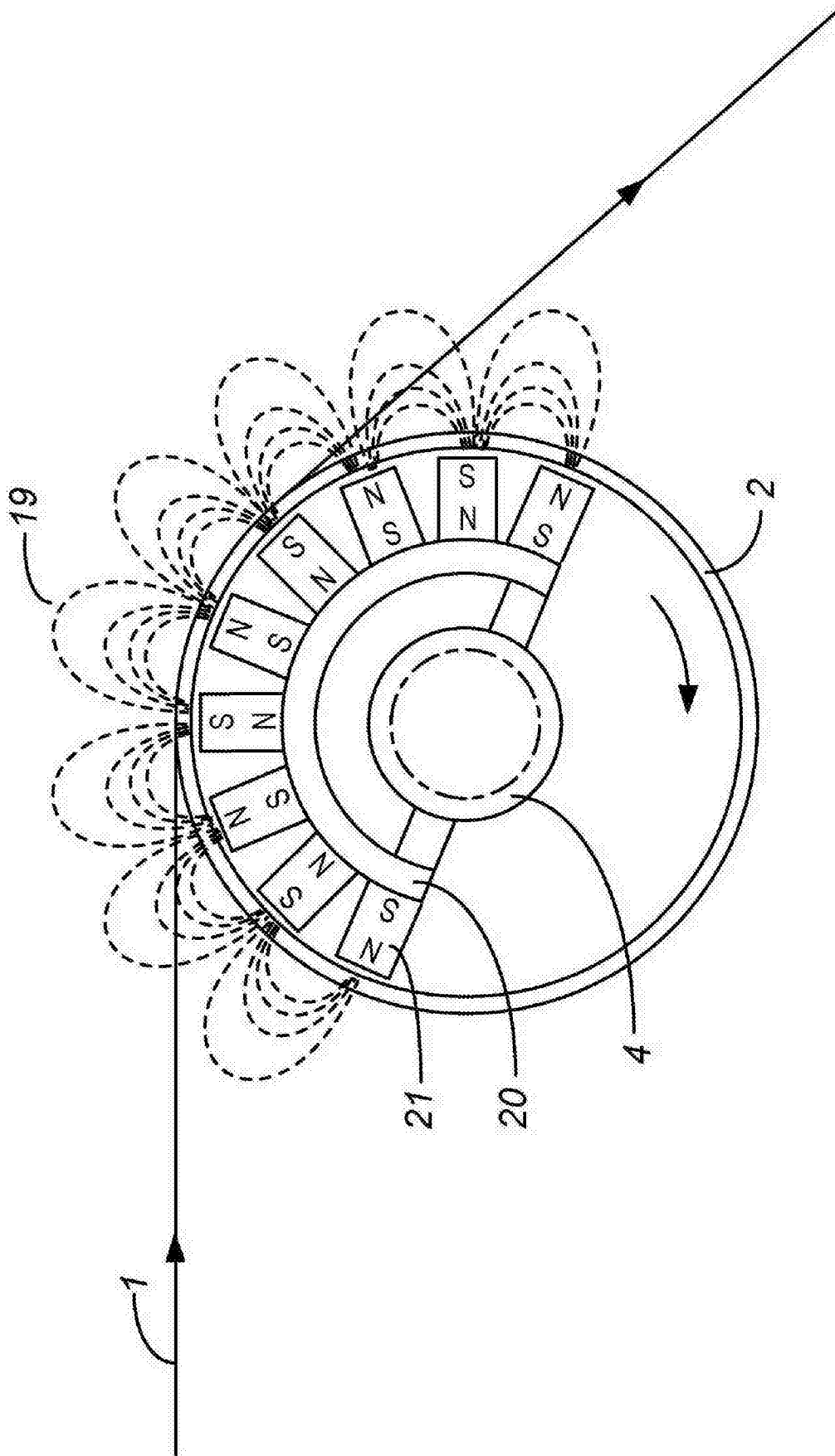


图 7