



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103762019 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 30

(21) 申请号 201410013900. X

(22) 申请日 2014. 01. 14

(71) 申请人 宜昌红旗永进电气有限公司

地址 443007 湖北省宜昌市猇亭区猇亭大道
283-1 号

(72) 发明人 杜敏杰

(51) Int. Cl.

H01B 7/04 (2006. 01)

H01B 7/00 (2006. 01)

H01B 7/17 (2006. 01)

H01B 13/02 (2006. 01)

H01B 13/26 (2006. 01)

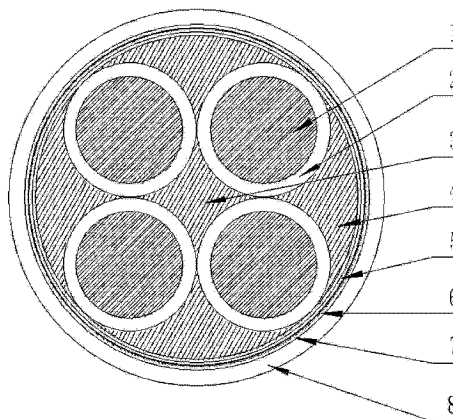
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

抗电磁干扰软电缆及制备方法

(57) 摘要

一种抗电磁干扰软电缆及制备方法,包括导体,导体外挤包绝缘层成线芯,若干线芯与芯间填充和芯外填充组成缆芯,在缆芯外依次设置缆芯隔离带、电磁屏蔽层、隔离层和外护套和,导体由股线经束合、复绞后形成的,导体采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反,相邻层股线复绞的方向相反;电磁屏蔽层采用退火软铜丝编织。本发明通过采用异向绞合配合退火软铜丝编织的方式实现了电缆的抗电磁干扰,在运行过程中防止电磁波干扰导致电流信号因干扰失真的复杂场所,在运行过程中电缆屏蔽周围的外界电磁波,保证电路传输信号的稳定、安全、可靠,同时有效地保护电器设备的安全运行。



1. 一种抗电磁干扰软电缆,包括导体(1),导体(1)外包覆有绝缘层(2)构成线芯,若干线芯与芯间填充(3)和芯外填充(4)组成缆芯,在缆芯外依次设有缆芯隔离带(5)、电磁屏蔽层(6)、隔离层(7)和外护套和(8),其特征是:导体(1)由股线经束合、复绞后形成的,导体(1)采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反,相邻层股线复绞的方向相反;

电磁屏蔽层(6)采用退火软铜丝编织。

2. 根据权利要求1所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:电磁屏蔽层(6)的编织密度大于等于80%。

3. 根据权利要求1所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:导体(1)复绞的束合节径比23~25,绞合节径比内层16~18、外层12~14。

4. 根据权利要求3所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:导体(1)一次束绞导体其节径比18~20。

5. 根据权利要求3所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:线芯外与导体(1)外层方向相反的重叠绕包一层高温聚酯带。

6. 根据权利要求3所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:成缆方向与导体(1)外层方向相反,成缆节径比12~14。

7. 根据权利要求1所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:绝缘层(2)、芯间填充(3)和芯外填充(4)材质为橡胶;

芯间填充(3)和芯外填充(4)成条状,在芯间填充(3)的中心设有麻线。

8. 根据权利要求1所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:所述的外护套(8)材质为氯化聚乙烯。

9. 根据权利要求1所述的一种抗电磁干扰软电缆,其特征是:在绝缘层(2)之外涂有粒径小于1000目的超细滑石粉。

10. 一种制备权利要求1~9任一项所述的电缆的方法,其特征是包括以下步骤:

一、导体(1)的股线束合时部分左向,部分右向,束合节径比23~25;

二、股线复绞时采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反,相邻层股线复绞的方向相反;绞合节径比内层14~16、外层12~14;

三、在导体(1)外与导体(1)外层方向相反重叠绕包一层厚度为0.03~0.05mm的高温聚酯带;

四、挤包硫化绝缘层(2)制成线芯;

五、将线芯与芯间填充(3)和芯外填充(4)组合成缆芯,成缆方向与导体(1)外层方向相反,成缆节径比12~14,缆芯采用厚度为0.09~0.11mm的高温聚酯带双层双向重叠绕包成缆芯隔离带(5);

六、缆芯隔离带(5)外采用退火软铜丝按大于等于80%密度进行编织;

七、挤包硫化外护套(8),外护套材质为氯化聚乙烯护套料,厚度标称值为 $3.0 \pm 0.8\text{mm}$;

通过以上步骤得到一种抗电磁干扰软电缆。

抗电磁干扰软电缆及制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电气装备用电缆,特别是一种针对额定电压 0.6/1kV 及以下的一种抗电磁干扰软电缆及制备方法,其主要用于电磁屏蔽要求的移动电气设备的电气连接。

背景技术

[0002] 屏蔽就是对两个空间区域之间进行金属的隔离,以控制电场、磁场和电磁波由一个区域对另一个区域的感应和辐射。具体讲,就是用屏蔽体将元部件、电路、组合件、电缆或整个系统的干扰源包围起来,防止干扰电磁场向外扩散;用屏蔽体将接收电路、设备或系统包围起来,防止它们受到外界电磁场的影响。因为屏蔽体对来自导线、电缆、元部件、电路或系统等外部的干扰电磁波和内部电磁波均起着吸收能量(涡流损耗)、反射能量(电磁波在屏蔽体上的界面反射)和抵消能量(电磁感应在屏蔽层上产生反向电磁场,可抵消部分干扰电磁波)的作用,所以屏蔽体具有减弱干扰的功能。

[0003] 当干扰电磁场的频率较高时,利用低电阻率的金属材料中产生的涡流,形成对外来电磁波的抵消作用,从而达到屏蔽的效果;当干扰电磁波的频率较低时,要采用高导磁率的材料,从而使磁力线限制在屏蔽体内部,防止扩散到屏蔽的空间去;在某些场合下,如果要求对高频和低频电磁场都具有良好的屏蔽效果时,因此现有技术中通常采用不同的金属材料组成多层屏蔽体。这种结构较为复杂,实现成本较高,且需要额外配置高导磁材料作为屏蔽层,这也会增加电缆的硬度,不适用于移动电气设备。

[0004] 在 JB/T 8735 和 GB/T 5013 通用橡套电缆中的 450/750V 及以下的移动类橡皮绝缘及护套电缆,适用于各种可移动的电气设备、电动工具、仪器和日用电器作电源线用。该类电缆采用细铜丝多股束合、复绞成导体(一般为第 5 种软铜导体)后,挤包橡皮绝缘层、经硫化后,多芯绞合成缆,再挤包护套、硫化而成。

[0005] 目前,在电磁波复杂干扰环境下的各类移动电气设备,要求在运行过程中所用的电缆具有抵抗外界电磁波的干扰,保证传输的各种电流信号安全与稳定和可靠而不产生失真,同时有效地保护电器设备的安全运行。

而现有的通用橡套电缆包括橡皮绝缘和护套电缆在这种场合中的使用,结构并不具备电磁隔离或屏蔽的功能,因而不能保证这种电气装备的安全运行,目前市场对电缆具备抗电磁干扰的功能需求日趋增加,其发展前景非常广泛。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种抗电磁干扰软电缆,可以使用在电磁波复杂干扰环境下的各类移动电气设备,要求在运行过程中所用的电缆具有抵抗外界电磁波的干扰,保证传输的各种电流信号安全、稳定和可靠而不产生失真,同时有效地保护电器设备的安全运行。

[0007] 本发明所要解决的另一技术问题是提供一种抗电磁干扰软电缆的制备方法,可以用于制备达到上述要求的抗电磁干扰软电缆。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种抗电磁干扰软电缆,包括导体,导体外包覆有绝缘层构成线芯,若干线芯与芯间填充和芯外填充组成缆芯,在缆芯外依次设有缆芯隔离带、电磁屏蔽层、隔离层和外护套和,其特征是:导体由股线经束合、复绞后形成的,导体采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反,相邻层股线复绞的方向相反;

电磁屏蔽层采用退火软铜丝编织。

[0009] 电磁屏蔽层的编织密度大于等于 80%。

[0010] 导体复绞的束合节径比 23~25,绞合节径比内层 16~18、外层 12~14。

[0011] 导体一次束绞导体其节径比 18~20。

[0012] 线芯外与导体外层方向相反的重叠绕包一层高温聚酯带。

[0013] 成缆方向与导体外层方向相反,成缆节径比 12~14。

[0014] 绝缘层、芯间填充和芯外填充材质为橡胶;

芯间填充和芯外填充成条状,在芯间填充的中心设有麻线。

[0015] 所述的外护套材质为氯化聚乙烯。

[0016] 在绝缘层之外涂有粒径小于 1000 目的超细滑石粉。

[0017] 一种制备上述的电缆的方法,包括以下步骤:

一、导体的股线束合时部分左向,部分右向,束合节径比 23~25;

二、股线复绞时采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反,相邻层股线复绞的方向相反;绞合节径比内层 14~16、外层 12~14;

三、在导体外与导体外层方向相反重叠绕包一层厚度为 0.03~0.05mm 的高温聚酯带;

四、挤包硫化绝缘层制成线芯;

五、将线芯与芯间填充和芯外填充组合成缆芯,成缆方向与导体外层方向相反,成缆节径比 12~14,缆芯采用厚度为 0.09~0.11mm 的高温聚酯带双层双向重叠绕包成缆芯隔离带;

六、缆芯隔离带外采用退火软铜丝按大于等于 80% 密度进行编织;

七、挤包硫化外护套,外护套材质为氯化聚乙烯护套料,厚度标称值为 3.0 ± 0.8 mm;

通过以上步骤得到一种抗电磁干扰软电缆。

[0018] 本发明提供一种抗电磁干扰软电缆及制备方法,通过采用异向绞合配合退火软铜丝编织的方式实现了电缆的抗电磁干扰,其中高于 1KHz 的电磁干扰主要由退火软铜丝编织的电磁屏蔽层实现屏蔽,而低于 1KHz 的电磁干扰,主要由导体异向绞合的结构实现屏蔽,即由线芯中的感应电动势因束合复绞方向相反而互相抵消,这样不用额外配置高导磁率的材料,也不会增加电缆的硬度,即本发明的电缆与现有技术相比是较柔软的。本发明的电缆适用于各类移动电气设备、在运行过程中防止电磁波干扰导致电流信号因干扰失真的复杂场所,在运行过程中电缆屏蔽周围的外界电磁波,保证电路中传输信号的稳定、安全、可靠,同时有效地保护电器设备的安全运行。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

图 1 为本发明的横截面示意图。

[0020] 图 2 为本发明中导体复绞方向的示意图。

[0021] 图中：导体 1，绝缘层 2，芯间填充 3，芯外填充 4，缆芯隔离带 5，电磁屏蔽层 6，隔离层 7，外护套 8。

具体实施方式

[0022] 实施例 1：

如图 1、2 中，一种抗电磁干扰软电缆，包括导体 1，导体 1 外挤包绝缘层 2 成线芯，若干线芯与芯间填充 3 和芯外填充 4 组成缆芯，在缆芯外依次设置缆芯隔离带 5、电磁屏蔽层 6、隔离层 7 和外护套和 8，导体 1 由股线经束合、复绞后形成的，导体 1 采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反，即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反，相邻层股线复绞的方向相反；如图 2 中所示，图中较小的箭头表示各根股线的束合方向，较大的箭头表示各层股线复绞的方向。

[0023] 电磁屏蔽层 6 采用退火软铜丝编织。由此结构，导体异向绞合可以屏蔽低于 1KHz 的电磁干扰，电磁屏蔽层 6 可以屏蔽高于 1KHz 的电磁干扰。

[0024] 优选的方案中，电磁屏蔽层 6 的编织密度大于等于 80%。由此结构，整个电磁屏蔽层 6 组成一个完整的、连续的导电体。

[0025] 优选的方案中，导体 1 复绞的束合节径比 23~25，绞合节径比内层 16~18、外层 12~14。本发明采用较大的节径比，这样在实现屏蔽功能的同时也避免因节径比太小而磨损过大，以适用于移动电气设备。

[0026] 优选的方案中，导体 1 一次束绞导体其节径比 18~20。

[0027] 线芯外与导体 1 外层方向相反的重叠绕包一层高温聚酯带，以作为隔离层。

[0028] 优选的方案中，成缆方向与导体 1 外层方向相反，成缆节径比 12~14。

[0029] 优选的方案中，绝缘层 2、芯间填充 3 和芯外填充 4 材质为橡胶；芯间填充 3 和芯外填充 4 成条状，在芯间填充 3 的中心设有麻线。设置的麻线足够柔软，且强度也较高。所述的外护套 8 材质为氯化聚乙烯。

[0030] 在绝缘层 2 之外涂有粒径小于 1000 目的超细滑石粉。超细滑石粉有利于降低

实施例 2：

一种制备实施例 1 所述的电缆的方法，包括以下步骤：

一、导体 1 的股线束合时部分左向，部分右向，束合节径比 23~25；

二、股线复绞时采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反，即各层股线的束合方向与股线复绞的方向相反，相邻层股线复绞的方向相反；绞合节径比内层 14~16、外层 12~14；

三、在导体 1 外与导体 1 外层方向相反重叠绕包一层厚度为 0.03~0.05mm 的高温聚酯带；

四、挤包硫化绝缘层 2 制成线芯；

五、将线芯与芯间填充 3 和芯外填充 4 组合成缆芯，成缆方向与导体 1 外层方向相反，成缆节径比 12~14，缆芯采用厚度为 0.09~0.11mm 的高温聚酯带双层双向重叠绕包成缆芯隔离带 5；

六、缆芯隔离带 5 外采用退火软铜丝按大于等于 80% 密度进行编织；

七、挤包硫化外护套 8，外护套材质为氯化聚乙烯护套料，厚度标称值为 $3.0 \pm 0.8\text{mm}$ ；

通过以上步骤得到一种抗电磁干扰软电缆。

[0031] 实施例 3：

在实施例 1、2 的基础上,进一步优选的实例,如图 1、2 中所示。

[0032] 1、产品结构及选用的材料见下表：

导体 1 采用第 5 种软铜导体,导体隔离带采用高温聚酯带,绝缘层 2、芯间填充 3 和芯外填充 4 材质为橡胶 XJ-30B,缆芯隔离带 5 采用双层高温聚酯带,确保 200℃ 下 30 分钟无残胶。电磁屏蔽层 6 采用退火软铜丝,隔离层 7 采用无纺布,外护套 8 采用黑色氯化聚乙烯护套料 XH-03B。

[0033] 2、导体

单丝符合 GB/T3953-2009 中 TR 型的要求。

[0034] 导体结构:19 股 $\times$ 21 根 / 单丝直径 0.40mm。

[0035] 股线的束合方向为右向 12 股、左向 7 股,束合节径比 23~25。

[0036] 复绞导体绞合方向外层为左向、内层为右向,绞合节径比内层 14~16、外层 12~14；导体外右向重叠绕包一层厚度为 0.04mm 的高温聚酯带。

[0037] 20℃ 时直流电阻 $\geq 0.386 \text{ W/km}$ 。

[0038] 3、绝缘

绝缘层 2 采用 XJ-30B 乙丙绝缘料,本色,数字编码 1、2、3、4,编码必须使用橡皮用油墨,采用字轮印字。绝缘线芯印字涂超细滑石粉,以减少线芯与填充之间的摩擦。

[0039] 绝缘标称值为 1.4mm,绝缘平均厚度不小于标称值,绝缘平均厚度不大于标称值,最薄处厚度不小于标称值的 90%-0.1mm。

[0040] 绝缘挤包硫化后的机械性能:抗拉强度 $\leq 6.5 \text{ N/mm}^2$,断裂伸长率 $\leq 250\%$ 。

[0041] 绝缘线芯经试验电压 3.5kV/5min 浸水耐压试验、不击穿,试验后将线芯表面水擦拭干净。

[0042] 4、填芯

芯间填充 3 和芯外填充 4 采用 XJ-30B 本色绝缘料,挤包填芯时中心采用麻线。

[0043] 5、成缆

如图 1 中所示,在若干线芯的中心及外围采用橡皮填充条填充。

[0044] 成缆方向右向,成缆节径比 12~14,缆芯采用厚度为 0.10mm 的高温聚酯带双层左、右向重叠绕包形成缆芯隔离带 5。

[0045] 成缆后的缆芯应圆整、紧密、结构稳定。

[0046] 6、电磁屏蔽层

缆芯隔离带 5 外采用单丝直径为 0.30 的退火软铜丝按 80% 的密度进行编织。

[0047] 7、外护套

外护套 8 采用 XH-03B 黑色氯化聚乙烯护套料,厚度标称值为 3.0mm,平均厚度不小于标称值,最薄处厚度不小于标称值的 80%-0.2mm。

[0048] 外护套挤包并进行硫化,经连续硫化后表面不能有起泡、炸口、欠硫、过硫、刮伤等现象；护套断面无气孔、外观应紧密、均匀、圆整、光滑,无机械损伤。

[0049] 护套硫化后机械性能:抗拉强度 $\leq 11 \text{ N/mm}^2$,断裂伸长率 $\leq 300\%$ 其中内护套抗拉强度 $\leq 7.0 \text{ N/mm}^2$,断裂伸长率 $\leq 300\%$ 。

[0050] 10、电缆表面印字:制造厂厂名、型号、额定电压、规格、长度。

[0051] 8、检验要求

1)抽样试验 :结构尺寸 (导体根数、单丝最大直径、绝缘护套厚度)、曲挠试验 (静态)和抗弯曲试验。

[0052] 2)例行试验 :直流电阻、绝缘电阻 ($\leq 300 \text{ W} \cdot \text{km}$) 应符合上文中的规定要求 ;成品不浸水耐压试验,应经受 $3.5\text{kV}/5\text{min}$,不击穿。

[0053] 以上所述仅是本发明的优选实施方式。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干变型和改进,这些也应视为属于本发明的保护范围。

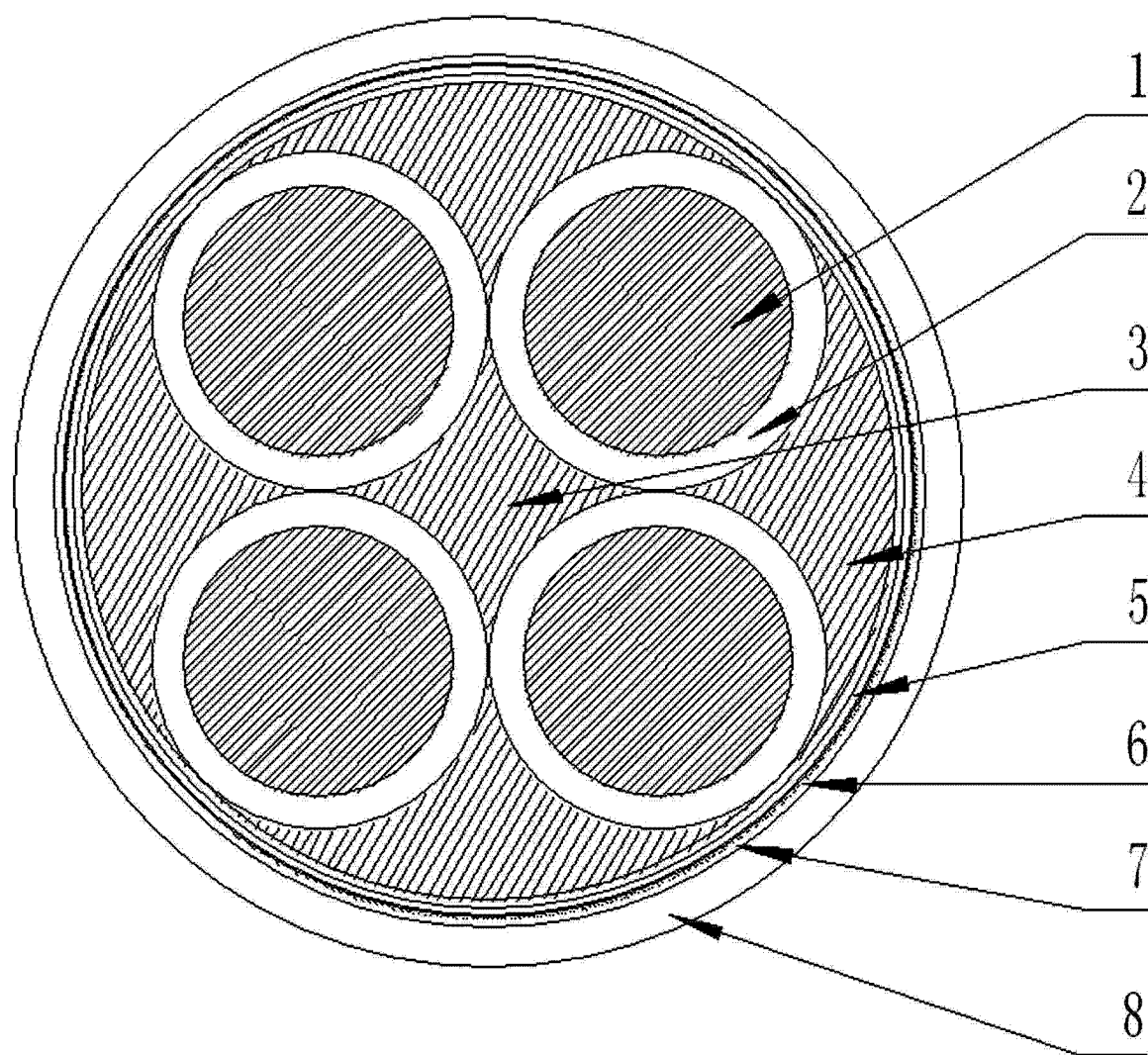


图 1

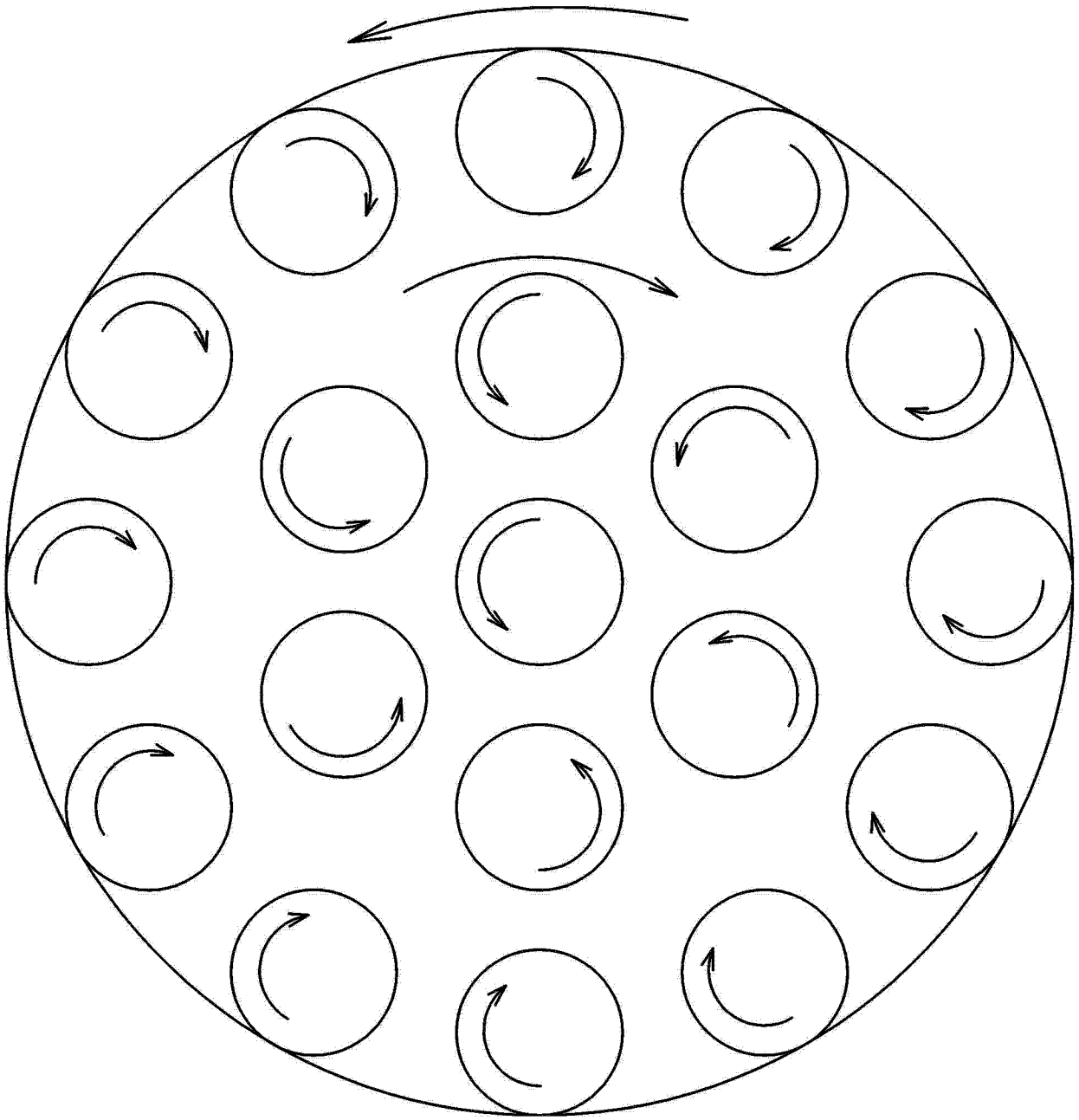


图 2