



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102939413 B

(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201080067401.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010.11.30

D06F 17/06(2006.01)

(66) 本国优先权数据

D06F 17/10(2006.01)

201010198042.2 2010.06.11 CN

D06F 21/06(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2012.12.13

CN 102277705 A, 2011.12.08,

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101718030 A, 2010.06.02,

PCT/CN2010/001923 2010.11.30

CN 101718030 A, 2010.06.02,

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 101191285 A, 2008.06.04,

WO2011/156944 ZH 2011.12.22

CN 101906708 A, 2010.12.08,

(73) 专利权人 合肥国荣科技洗涤设备有限公司

CN 101880946 A, 2010.11.10,

地址 230031 安徽省合肥市蜀山区井岗路  
68号创新基地5幢4楼

CN 101191286 A, 2008.06.04,

(72) 发明人 潘雪珍

US 2004168261 A1, 2004.09.02,

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

US 6220063 B1, 2001.04.24,

有限公司 11006

审查员 郭旭

代理人 梁挥 鲍俊萍

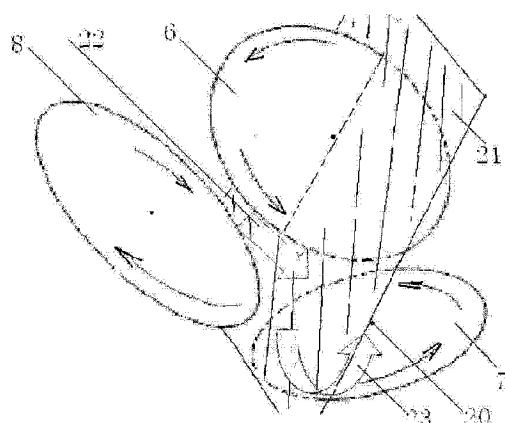
权利要求书1页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种在竖桶中采用波轮驱动衣物翻滚的方法  
及其应用

(57) 摘要

一种波轮驱动的衣物翻滚方法及其应用，所述的方法是借助二个斜置旋转波轮上的提升肋，驱动衣物翻滚，在所述翻滚过程中，还采用至少一个波轮对被洗涤物提供侧向助力；以及所述方法在洗衣机、干衣机上的应用；所述的多个方向翻滚过程，显著的提高了被翻滚衣物的洗净程度，衣物的内外交换显著提高；在竖桶式洗衣机中实现了比滚筒洗衣机更好的翻滚效果，与此同时，由于采用了竖桶式洗衣机的平衡方式，极大地减少了高速旋转时平衡控制的困难；所述的方法以及洗衣机几乎完全克服了滚筒洗衣机和波轮洗衣机各自的缺点，几乎完全结合了它们的优点，并提供了多向翻滚的优点。



1. 一种在竖桶中采用波轮驱动衣物翻滚的方法,其特征在于,所述的驱动方法使得衣物在竖桶中形成至少二个交替而非同时的翻滚面,所述的翻滚面具有一定的夹角,衣物在一个翻滚面上进行一个以上的翻滚,然后切换至另一个翻滚面上进行一个以上的翻滚,在所述的翻滚过程中至少还有一个波轮提供侧向助力,驱动衣物的波轮为3-5个,所述波轮上的凸肋为3-8条;其中,一个翻滚面是由一对相邻的斜置波轮旋转驱动衣物形成的,波轮上的凸肋将衣物以近似连续的衣物流的方式提升、跌落,然后再提升,所述过程重复至少3次;交替而非同时的,另一个翻滚面是由另外一对相邻的斜置波轮旋转驱动衣物形成的,波轮上的凸肋将衣物以近似连续的衣物流的方式提升、跌落,然后再提升,所述过程也重复至少3次;衣物在不同的翻滚面上翻滚的次数相同或者不同;所述翻滚反复循环直至完成指定数量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于翻滚面的夹角为60-120度,所述的波轮为3-4个,所述波轮上的凸肋为4-6条。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的一对波轮或另一对波轮其中的一个波轮是共用的;一对相邻的旋转波轮上的凸肋驱动衣物收拢、提升,然后衣物因惯性和重力被抛射、发散和跌落。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,波轮的转速为30-70转/min;波轮的中心驱动轴的轴线与内筒中心轴线相交,二个相交轴线的锐角部分的夹角为10-60度。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,波轮的转速为30-45转/min;波轮的中心驱动轴的轴线与内筒中心轴线相交,二个相交轴线的锐角部分的夹角为20-45度。

6. 权利要求1-5中任意一项所述的方法在竖桶洗衣机洗涤过程中的应用,所述的洗衣机包括一控制面板、机箱,外筒用减震吊杆吊挂于机箱内,内筒可旋转的设置于外筒内,内筒以及波轮采用电机并通过减速系统驱动,其特征在于,采用的水量为饱和水量0.8-6.5倍。

7. 根据权利要求6所述的应用,其特征在于,采用的水量为饱和水量1.2-4倍。

8. 权利要求1-5中任意一项所述的方法在竖桶洗衣机漂洗过程中的应用,所述的洗衣机包括一控制面板、机箱,外筒用减震吊杆吊挂于机箱内,内筒可旋转的设置于外筒内,内筒以及波轮采用电机并通过减速系统驱动,其特征在于,采用的水量为饱和水量的2.2-7.5倍。

9. 根据权利要求8所述的应用,其特征在于,采用的水量为饱和水量的2.4-4.5倍。

10. 权利要求1-5中任意一项所述的方法在竖桶式干衣机上的应用。

## 一种在竖桶中采用波轮驱动衣物翻滚的方法及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种在竖桶中，利用波轮直接对衣物进行翻滚的方法，具体的，本发明涉及的是一种在竖桶中利用数个旋转波轮，驱动衣物在至少二个具有一定夹角的翻滚面上交替翻滚的方法，及其在干衣机、洗衣机中的应用。

### 背景技术

[0002] 现有技术，通常将洗衣机分为滚筒洗衣机、波轮洗衣机和搅拌式洗衣机。

[0003] 波轮洗衣机 (pulsator washing machine) 依靠波轮搅动水流，而无规则运动的水流搅动衣物，从而完成衣物的洗涤漂洗过程；

[0004] 搅拌洗衣机 (agitator washing machine) 依靠搅拌立杆，直接或者借助于水力拖动衣物在水中运动，从而完成衣物的洗涤。

[0005] 从原理上讲，波轮洗衣机和搅拌洗衣机是极其相似的。

[0006] 在波轮洗衣机的发展过程中，有许多文献披露采用多个波轮的技术方案，例如：

[0007] FR1131586 公开了一种具有多个波轮的洗衣机，所述的多个波轮可以水平也可斜置洗涤桶的底部，其旋转可以同向，也可以不同的方向。

[0008] US5829277A 公开了一种顶装式洗衣机，具有球形的洗涤篮，所述的洗涤篮上装有球形的侧搅拌器，由于其传动方式限定，二个搅拌器只能以相同的顺时针或逆时针方向转动（面向波轮时看）。

[0009] CN1170056 公开了一种带有波轮装置的洗衣机，所述的波轮装置包括一个安装在衣筒底部上的主动波轮，由一台电动机驱动旋转；和多个被动波轮，在主动波轮的旋转驱动下围绕着固定在衣筒的侧壁上各自的支撑轴的轴线转动。

[0010] CN1200416 公开了一种洗衣机的搅拌器，具有一个洗涤桶，在其底部形成的至少二个倾斜部分向内突出。一根洗涤轴从洗涤桶底向上延伸且可以转动。在洗涤轴上安装着一个驱动轮，其一个侧面上做有一个摩擦平面。至少有二个摩擦轮可转动，并与驱动轮的一个摩擦平面接触。至少有二个被驱动轮，其侧面上的一个摩擦平面分别与摩擦轮接触，其中，被驱动轮可转动地安装在倾斜部分的一个平面上。至少二个搅拌叶片安装在倾斜部分的另一平面上。

[0011] CN2778852 公开了一种洗衣机的减速离合器传动装置，包括上箱盖、下箱盖、输出轴、波轮轴、脱水轴、主动齿轮、从动齿轮以及减速器传动系，所述波轮轴和脱水轴与减速器传动系连接，脱水轴还与下箱盖连接，所述上箱盖固定在下箱盖上方，所述主动齿轮和从动齿轮分别套置在波轮轴和输出轴的外围，且主动齿轮和从动齿轮相啮合，所述输出轴上端和下端分别装在上箱盖和下箱盖。

[0012] 上述多波轮的现有技术所述的技术方案，其根本目的是为了实现复杂的水流，从而减少洗衣的缠绕、提高洗净比，它们的发明目的和技术方案并不是为了在竖桶式洗衣机中实现类似滚筒洗衣机的翻滚的效果。

[0013] 滚筒洗衣机 (drum washing machine) 依靠固定于内筒内壁的数个凸肋提升衣物，

衣物在滚筒中反复提升、跌落完成洗涤漂洗过程。

[0014] 现有技术认为,搅拌式和波轮式洗衣机 (pulsator washing machine) 的洗净比高,洗涤时间短,高速甩干时平衡相对较易控制;但是,这类洗衣机的磨损较大,用水量较大,衣物缠绕相对严重;

[0015] 滚筒式洗衣机 (drum washing machine) 洗净比低,磨损小,用水量小,衣物缠绕小;但是其需要的洗涤时间长,高速甩干时平衡相对较难控制。

[0016] 如何将上述不同的洗衣机优点结合,同时能够摒弃各自的缺点,本领域技术人员已经研究了几十年,至今没有有效的办法。

[0017] 美国的 MAYTAG 公司提出了有益的思路,具体如下:US6220063B1 公开了一种洗衣机,该文献所述的二个搅拌器分别以顺时针和逆时针方向转动,当它们以图示方式设置时,就形成了类似滚筒洗衣机的提升、跌落效果。

[0018] 该文献公开的技术方案确实提供了在竖桶式洗衣机中,用波轮实现滚筒洗衣机的翻滚动作的思路。

[0019] 但是,该方案也存在很多缺点,例如,所述的波轮需要很大,在波轮和内筒的结合处需要紧密的配合以防止夹持衣物;还有,无论二个波轮下端距离远近,对于少量衣物而言很难形成提升和跌落的过程;再者,其实际产品,衣物在洗涤过程中往往形成一个橄榄球的形状,导致里外衣物不能够交换造成洗涤均匀性降低。

[0020] 该文献作为主要背景文献,被引入本发明,本发明省略一些现有技术的描述,均可直接引用该文献公开的相应内容,而不在本发明中赘述。

[0021] CN1721610 公开了一种悬立式双波轮洗衣机,并声称具有滚筒洗涤的翻转效果、不缠绕、低磨损,同时具有波轮洗涤的洗净比高、省水的优点,并认为最高水位只达到波轮的 1/4-1/2 高度就可以进行洗涤。但是,由于其没有公开所述的波轮大小、设置的角度和桶的内径,因此起水量是一个不确定的值。

[0022] 实际上,在上述二个专利持有人美泰克公司的实际产品中的波轮类似于 CN200520133107X、CN200510080134. X 所公开的形状,衣物内外交换以及任意交换的几率很低,造成了衣物洗涤均匀性的差异。

[0023] 本发明的申请人之前申请的 CN101191285 (2008. 06. 04) 公开了一种立式多波轮洗衣机,所述的波轮为枢设于内桶内壁周围呈 120 度或 90 度对应设置的三个或四个波轮,洗涤时,入水量只需达到波轮高度的 1/3 时就可进行洗涤,所有波轮可以同时正转或反转,洗涤衣物。该申请是利用现有技术的原理,对波轮洗衣机的一种改进,由于其波轮“同时正转或反转”,因此不能够形成本发明所述的具有二个翻滚面的翻滚方式,另外,由于其波轮直径、内筒参数等未定,所述额入水量是一个非确定的值。

[0024] 本发明的之前申请 CN101191286 (2008. 06. 04, 聚隆公司) 公开了一种多波轮洗衣机,它的波轮为三个或四个波轮,洗涤时,三个或四个波轮在内桶内同向或相互不同向旋转。按照所述的二个实施例,同样也不能够形成本发明的效果,且,其主要是依靠水流对衣物进行翻滚、搅动、冲击、挤压、拍打揉搓。

[0025] 本发明的申请人之前申请的 CN201176525 公开了一种全自动多波轮洗衣机,其主要是对现有技术的驱动方式的一种改进。

[0026] 所述现有技术以及其实际的产品,除了波轮结构复杂、成本高昂、噪音大以外,最

大的缺陷是，采用二个斜置波轮的方式，最多只能使衣物在一个假想平面上回翻滚，和现有技术的滚筒洗衣机一样，无法实现一个以上方向的翻滚，且，当衣物量少的时候，很难实现翻滚，以及，衣物在一个方向上翻滚容易形成“橄榄球状”。

[0027] 有鉴于此，特提出本发明。

## 发明内容

[0028] 为了准确界定本发明的技术方案，本发明在此特别对如下词汇进行自定义，无论现有技术有否类似的定义，均以本发明的如下定义为准。

[0029] 本发明所述的波轮顺时针旋转、逆时针旋转是指，仅是指，观察者面向波轮正面（与内筒或者洗涤筒表面相邻的为波轮的背面）时，波轮的旋转方向。

[0030] 衣物流 24 是指一堆被洗涤物，基本以一个方向运动形成的类似连续翻滚的衣物的流动体。

[0031] 本发明所述的翻滚面是指衣物运动的一个假想平面，参见图 5，衣物在一个假想平面上，被二个相邻的斜置旋转（面向所述的二个波轮时，左侧波轮逆时针旋转，右侧波轮顺时针旋转）波轮驱动，使衣物被收拢、提升，然后向竖桶中心方向抛射、发散、跌落，正如图 4a、图 4b 和图 5 所示，设想在波轮 6、8（或波轮 7、8）中存在一个假想平面 21，衣物流 24 在所述的假想平面 21 上运动，当然，被驱动的衣物的运动过程不会是在一个物理或者空间概念上的“扁”的平面上，在此引入“假想平面 21”只是为了清楚说明本发明，而衣物的实际运动过程，通过本发明的说明书以及附图是可以清楚理解的，同时，所述的同样的二个相邻的斜置波轮，反向旋转时，并不会驱动衣物形成同样的被收拢、提升，然后向竖桶中心方向抛射、发散、跌落的过程。

[0032] 本发明的主要目的在于提供一种波轮驱动的衣物翻滚方法，具体的，所述的方法使衣物交替的在至少二个具有一定夹角的翻滚面上运动，且具有另一个波轮提供侧向辅助力；

[0033] 本发明的另一个目的在于所述方法在洗衣机、干衣机上的应用。

[0034] 本发明的目的可以通过如下方式得以实现：

[0035] 本发明所述的全自动洗衣机包括内桶、外桶，外桶用吊杆吊挂在洗衣机外壳的金属支架上，内桶通过传动机构可旋转地固定在外桶内，同时，波轮可旋转地固定在内桶中。

[0036] 本发明所述的波轮驱动的衣物翻滚方法，当用于洗衣机时，包括洗涤、漂洗以及甩干，洗涤或漂洗时，放入和 / 或不放入洗涤剂或其他洗涤助剂，并进水至指定位置，启动电机驱动波轮旋转，其中一对相邻的旋转波轮上的提升肋驱动衣物以近似连续的衣物流的方式提升，然后衣物因惯性和重力被抛射、发散和跌落，然后再提升，所述过程重复至少一次；然后，用另一对相邻的旋转波轮上的提升肋驱动衣物以近似连续的衣物流的方式提升，然后衣物因惯性和重力被抛射、发散和跌落，然后再提升，所述过程也重复至少一次；二个衣物流的假想平面具有 20-160 度夹角，优选 80-140 度夹角。进一步的，所述的洗衣过程之一是利用一对相邻的旋转波轮上的提升肋驱动衣物提升、收拢，然后被洗涤物因惯性和重力被抛射、发散和跌落，然后再提升，所述循环过程重复至少 3-50 次，优选 5-30 次。

[0037] 本发明所述的一对波轮或另一对波轮，优选其中的一个波轮是共用的；所述的一对相邻的旋转波轮的相邻边缘的旋转方向都是相反且向上的以便其上的提升肋提升被洗

涤物,面向所述的一对波轮时,靠近左侧的波轮逆时针方向旋转,靠近右侧的波轮顺时针方向旋转。

[0038] 本发明所述的波轮可旋转的设置在内筒中心至内筒侧壁之间,所述的波轮包括一个基本面和设置于其上的肋,所述肋的最厚处厚度为整个波轮最厚处厚度的 10-90%,优选 25-65%;所述的基本面是平板型或者弧面型的,所述的基本面和内筒接触部分的形状是吻合的,本发明所述的波轮靠近内筒侧壁部分高、靠近内筒中心处低的斜置其间,波轮的中心驱动轴的轴线与内筒中心轴线相交,二个轴线的锐角部分的夹角小于 90 度,大于 0 度;优选二个轴线的锐角部分的夹角小于 60 度,大于 10 度;更加优选的是,二个轴线的锐角部分的夹角小于 45 度,大于 35 度,最好是小于 42 度,大于 38。所述的波轮的转速 15-65 转,优选 30-55 转。所述的波轮的上设置从波轮中心附近到边缘附近的提升肋,所述的提升肋 1-8 个,优选 4-6 个。

[0039] 本发明所述的用于提升衣物并使之依惯性和重力被抛射、发散和跌落的一对相邻的旋转波轮外的至少具有另一个旋转波轮,向衣物提供侧向驱动力。

[0040] 本发明所述的洗衣方法至少具有二个交替而非同时形成的、具有一定夹角的衣物翻滚面,以对衣物提供洗涤或者干燥的翻滚机械力,所述的翻滚面是由波轮旋转驱动衣物形成的,其中一个衣物翻滚面是由二个相邻的斜置波轮形成的,至少还有一个波轮提供侧向辅助力;交替而非同时的,另一个衣物翻滚面是由另外一组二个相邻的斜置波轮完成的,至少还有一个波轮提供侧向辅助力;所述的任意一个翻滚面都是由二个相邻的波轮旋转而形成的,而所述的形成二个翻滚面二组波轮,其中一个波轮可以为共享,或,也可以非共享。

[0041] 优选具有 2 个翻滚面的洗涤方式,当然,多个翻滚面也在本发明的技术方案中,所述的二个翻滚面形成的假想平面之间的夹角为 0-120°,优选为 90-120°,更好是 120°。洗涤时,衣物在任意一个翻滚面上进行一个以上的翻滚,然后切换至另一个翻滚面上进行一个以上的翻滚,反复循环直至完成洗涤,被洗涤物在不同的翻滚面上翻滚的次数相同或者不同。

[0042] 需要在波轮上设置的凸肋,从中心到边缘为一个,可以设置 1-8 个,优选设置 4-6 个;洗涤方式可以由 3-6 个波轮实现,优选 3-4 个,最好 3 个。翻滚或者提供侧向辅助力的波轮的转速为 10-90 转 /min,优选 30-45 转 /min。

[0043] 本发明的申请人之前申请的 CN101718030A(2010. 06. 02)公开了一种全自动多波轮洗衣机的传动机构及其洗衣机与洗涤方式涉及洗衣机技术,当其中至少有一个波轮与其它波轮异向旋转能够使衣物较大幅度地向上抛掷,在垂直平面内翻滚,同时在水平面内旋转,并改变不同的抛掷相位,使衣物不会相互缠绕。正如前述,该申请考虑了波轮的翻滚面的夹角和波轮数的影响,但没有考虑到水量、凸肋数、转速都能导致衣物翻滚次数的明显变化,而衣物翻滚次数的随这些因素变化又是非线性的,该文献引入本发明作为背景技术。

[0044] 本发明所述的波轮型翻滚式衣物翻滚方法,是借助波轮上的提升肋驱动衣物进行提升、收拢、抛射、发散跌落,再提升,然后换个角度重复上述过程,所述的方法可以在类似滚筒洗衣机甚至更低的水位下洗涤或者漂洗,同时以多于一个的翻滚面方向进行洗衣,避免了被洗涤物内外不能良好交换的缺点,同时,采用竖桶方式,减少了平衡设置的困难;所述的方法克服了滚筒洗衣机和波轮洗衣机的缺点,结合了它们的优点,甚至比它们简单结合具有更多的优点。

## 附图说明

[0045] 以下是本发明的附图说明，通过以下的附图说明，可以进一步的理解本发明，其中：

[0046] 图 1、2 是 US6220063B1 公开的洗衣机结构以及波轮驱动示意图；

[0047] 图 3 是按照本发明描述制造的一个实际样机的运行过程的照片，其中，(a)、(b) 分别是被洗涤物在不同的一对波轮中形成翻滚的示意图；

[0048] 图 4 是图 3 所述实施例的原理示意图，其中，(a)、(b) 分别是被洗涤物在不同的一对波轮中形成翻滚的示意图；

[0049] 图 5 是被洗涤被洗涤物从收拢、提升、抛射、发散、跌落的示意图，即。

[0050] 图 6a、6b 是图 3、4 所述实施例中，减速齿轮系主驱动齿轮顺、逆时针转动时，波轮驱动轴的旋转方向示意图。

[0051] 图 7 是本发明采用四个波轮的减速齿轮系的一个实施例。

[0052] 图 8 是本发明采用四个波轮的减速齿轮系的另一个实施例。

[0053] 图 9 是本发明试验例的衣物重量、用水量和翻滚次数的关系图。

[0054] 为了清楚的理解本发明，以下给出附图中各部件的名称以及序号，具体的：

[0055] 齿轮系 1，波轮 2，波轮轴套 3，波轮固定件 4，齿圈 5，波轮 6、7、8，翻滚方向 9，控制面板 10，内筒 11，外筒 12，机箱 13，减震吊杆 14，电机 15，波轮可旋转连接件 16，波轮 17，内圈 18，投入口活动机盖 19，波轮轴 20，假想平面 21，被洗涤物侧向辅助输送方向 22，被洗涤物翻滚示意 23，被洗涤物流 24，波轮 6、7、8 的驱动轴上的齿轮 6'、7'、8'，主驱动齿轮 25，辅助齿轮 26，第四波轮的驱动轴上的齿轮 27。

## 具体实施方式

[0056] 实施例 1

[0057] 本实施例描述的是一种可以实现本发明目的的洗衣机，具体如下：

[0058] US6220063B1 的结构和工作方式如图 1 所示，包括一控制面板 10、机箱 13，外筒 12 用减震吊杆 14 吊挂于机箱 13 内，内筒 11 可旋转的设置于外筒 12 内，内筒以及波轮 17 采用电机 15 并通过减速系统驱动；使用时，将被洗涤物通过投入口或机盖 19 投放到内筒 11 中，加入适量的洗涤液（水和洗涤剂）即可。

[0059] US6220063B1 公开了采用二个斜置波轮，其最大的缺陷是只能在一个翻滚面上翻滚，现有技术的滚筒洗衣机同样存在该缺陷；另外一个缺陷是，如果考虑到较多的被洗涤物翻滚，就需要把波轮做大，按照对比文献和实际的洗衣机，所述波轮直径几乎和内筒的高度一致，这时如果洗涤少量被洗涤物，由于波轮很难夹持被洗涤物，因此翻滚的效果很差，如果采用小波轮，少量被洗涤物洗涤的夹持问题没有解决，还产生了新的问题，即，大量被洗涤物的翻滚变得难以进行。

[0060] 本实施例与现有技术不同的是，参见附图 3、4、5、6，电机 15 驱动主驱动齿轮 25，当主驱动齿轮 25 如附图 6a 所示逆时针方向转动时，齿轮 6'、7' 顺时针方向转动，通过波轮轴使得波轮 6、7 顺时针旋转，而齿轮 8' 借助于辅助齿轮 26 逆时针方向旋转，驱动波轮 8 逆时针方向旋转。

[0061] 由于波轮 6、7、8 是斜置的,因此,衣物在波轮 8、6 的驱动下,被收拢、提升、抛射、发散、跌落,这个过程可以是一个循环,也可以是多个循环。

[0062] 设想在波轮 6、8 中存在一个假想平面 21,衣物流 24 在所述的假想平面 21 上运动。

[0063] 本发明的研究人员特别提出,当一对旋转的波轮驱动衣物形成收拢、提升、抛射、发散、跌落循环时,在所述的一对波轮之外的侧面位置,增加一个辅助力,所述的侧向辅助力的作用是将跌落的被洗涤物尽量推向上述一对波轮对被洗涤物的夹持位置,无论衣物多少,都可以使衣物被有效驱动,更好的完成收拢、提升、抛射、发散、跌落循环,如图 3a、3b 中衣物翻滚方向 9。

[0064] 参见附图 4b,这时,波轮 6、8 主要的作用是对衣物进行收拢、提升、抛射,而波轮 7 顺时针旋转,以下也是对本发明所述的侧向辅助力的解释,即,所述的假想平面 21 将波轮 7 基本分成了靠近波轮 6 的一半和靠近波轮 8 的一半,波轮 7 靠近波轮 6 的一半和波轮 6 同为顺时针旋转,跌落的被洗涤物在此区域被推向波轮 6,而波轮 7 靠近波轮 8 的一半则与波轮 8 共同将被洗涤物沿着被洗涤物输送方向 22 将被洗涤物送至波轮 6、8 的夹持位置。

[0065] 反之,参见附图 4a,这时,波轮 7、8 主要的作用是对被洗涤物进行收拢、提升、抛射,而波轮 6 逆时针旋转,在波轮 6 以及波轮 8 的协同作用下,将被洗涤物送至波轮 7、8 的夹持位置。

[0066] 所述的夹持,是指,波轮旋转时,当波轮上的凸肋靠近并把被洗涤物收拢提升的过程。

[0067] 所述波轮上设置的凸肋,从中心到边缘为一个,可以设置 1-8 个,优选设置 4-6 个。

[0068] 作为本发明的一个重要的特征,本发明实现了现有技术从未披露过的至少二个翻滚面的翻滚方式,这是一个重大的改进,所述的翻滚面,以假想平面 21 为基准,二个翻滚面的夹角大于  $0^{\circ}$ ,小于  $120^{\circ}$ ,优选为  $90-120^{\circ}$ ,更好是  $120^{\circ}$ 。

[0069] 背景技术的部分文献实际上是对传统的波轮洗衣机(即靠水流驱动被洗涤物)的一种改进,即通过波轮搅动洗涤液,靠水流搅动并洗涤衣物,并不能够实现类似滚筒洗衣机的翻滚的效果;同时,由于采用的同向旋转或非指定性旋转的方式,因此无法实现本发明所述的多向翻滚的效果;尤其是 CN1170056,这种波轮的设置方式,被洗涤物会立即夹在波轮侧面的齿轮之间,根本无法进行正常的洗衣过程。

[0070] 因此,所述现有技术在发明目的上是和本发明不同的,解决手段也是不同的,技术方案也是不同的。

[0071] 实施例 2

[0072] 参见附图 7,该附图给出了四个驱动轴的减速齿轮系,相应的,每个驱动轴连接并驱动一个波轮,一共是 4 个波轮,其中,当其中一对波轮对被洗涤物进行收拢、提升、抛射、发散,其中的一个波轮和其他的波轮同向旋转,向被洗涤物提供了侧向辅助力,在附图 7 中,当主驱动齿轮 25 逆时针转动,齿轮 8' 对应的波轮逆时针旋转,齿轮 6'、7'、27 对应的波轮顺时针旋转,这时,波轮 8、6 实现对被洗涤物的收拢、提升、抛射、发散循环,而齿轮 7'、27 对应的波轮此时主要作为侧向辅助力的提供者,将被洗涤物尽可能的推向和 / 或输送到波轮 8、6 收拢位置,为高效提升提供了帮助;

[0073] 当主驱动齿轮 25 顺时针转动时,齿轮 8'、27 对应的波轮实现对被洗涤物的收拢、提升、抛射、发散循环,而齿轮 6'、7' 对应的波轮此时主要作为侧向辅助力的提供者,将被洗

涤物尽可能的推向和 / 或输送到齿轮 8'、27 对应的波轮的收拢位置, 提高了被洗涤物提升效率。

[0074] 波轮的直径、波轮上凸肋的高度以及波轮转速决定了被洗涤物的收拢的效率, 提升的高度和抛射远近, 一般而言, 波轮的直径大、凸肋高转速快, 都将提高收拢的效率、提升高度和抛射的距离, 但是, 转速快, 也导致波轮和被洗涤物之间的磨损, 本发明所述的波轮的转速为 10–90 转 /min, 优选 30–70 转 /min, 更加优选的是波轮转速为 30–45 转 /min。

#### [0075] 实施例 3

[0076] 本实施例是对 US6220063B1 公开的技术方案的一种重大改进, 对比文献公开的二个斜置波轮, 其最大的缺陷是只能在一个翻滚面上翻滚, 现有技术的滚筒洗衣机同样存在该缺陷; 另外一个缺陷是, 如果考虑到较多的衣物翻滚, 就需要把波轮做大, 按照对比文献和实际的洗衣机, 所述波轮直径几乎和内筒的高度一致, 这时如果洗涤少量被洗涤物, 由于波轮很难夹持被洗涤被洗涤物, 因此翻滚的效果很差, 如果采用小波轮, 少量被洗涤物洗涤的夹持问题没有解决, 还产生了新的问题, 即, 大量被洗涤物的翻滚变得难以进行。

[0077] 在得到本发明的启发下, 利用本发明所述附图 8 的方案可以克服对比文献所存在的缺陷。

[0078] 附图 8 指出, 采用 4 个波轮驱动齿轮 6'、7'、8'、27 分别驱动对应的波轮, 其设置方式和技术参数和前述的其它的技术方案相同, 当主驱动轴 25 逆时针旋转, 齿轮 6'8' 所对应的波轮逆时针旋转, 而齿轮 7'、27 对应的波轮顺时针旋转, 被洗涤物以齿轮 8'、27 对应的波轮为主要输送波轮, 以齿轮 6'、7' 对应的波轮为主要夹持波轮, 完成对被洗涤物的收拢、提升、抛射、发散循环; 当主驱动轴 25 顺时针旋转, 齿轮 6'8' 所对应的波轮顺时针旋转, 而齿轮 7'、27 对应的波轮逆时针旋转, 被洗涤物以齿轮 6'、7' 对应的波轮为主要输送波轮, 以齿轮 8'、27 对应的波轮为主要夹持波轮, 完成对被洗涤物的收拢、提升、抛射、发散循环。

#### [0079] 实施例 4

[0080] 本实施例描述的洗涤方式, 至少具有二个被洗涤物翻滚面, 所述的翻滚面是由波轮形成的, 其中一个被洗涤物翻滚面是由二个相邻的斜置波轮, 使被洗涤物完成收拢、提升、抛射、发散、跌落过程形成, 参见附图 5, 而另一个被洗涤物翻滚面是由另外一组二个相邻的斜置波轮, 使被洗涤物完成收拢、提升、抛射、发散、跌落过程形成, 二个翻滚面夹角大于零度。

[0081] 当然, 可以形成二个以上的翻滚面, 优选 2–8 个翻滚面, 更加优选 2–4 个翻滚面, 最好是 2 个翻滚面。

[0082] 所述的任意一个翻滚面都是由二个波轮旋转而完成的。

[0083] 多个翻滚面是分别由不同的二个一组的波轮分别形成的, 而所述的二组或更多组的波轮, 其中二组或多组波轮中, 其中一个波轮可以为共享, 也可以非共享。

[0084] 所述的翻滚面在翻滚方向形成一个向假想平面 21, 所述的二个翻滚面形成的二个假想平面之间的夹角为 20–160 度, 优选 80–140 度, 最优选是 120 度。

[0085] 在任意一个翻滚面上连续进行一个以上的翻滚, 然后切换至另一个翻滚面上进行一个以上的连续翻滚, 反复循环直至完成洗涤。

[0086] 不同的翻滚面上翻滚的次数相同或者不同。

#### [0087] 实施例 5

[0088] 本实施例描述的是内筒的设置方式,现有技术的滚筒洗衣机,其内筒和外筒之间存在一定量的水,所述的水是通过内筒侧壁的孔漏出的。波轮洗衣机也是如此。

[0089] 现有技术也有公开这样的技术方案,即,内桶没有漏水孔,或者,所述的内桶的下部没有漏水孔,,如果采用传统的波轮洗衣机的洗涤方法,用水量一定要使被洗涤的被洗涤物基本能够飘浮是一个重要的前提,因此,内桶的下半部分无孔,意味着,内桶的水位不能超过内桶中上部开始设置漏水孔的位置,当被洗涤物多时,显然无法顺利完成所述的洗涤过程。

[0090] 全部无孔的内桶的技术方案,必须用离心的方式除去内桶的水,可能会导致能耗的增加,或者,洗涤液不能够完全除去。

[0091] 但是,部分设置漏水孔的现有技术,结合本发明的技术方案,可以获得意外的,非常好的效果,正如前述,本发明的被洗涤物的波轮型翻滚方法,甚至在无水的情况下也可以翻滚,最佳的洗涤状态在被洗涤物含饱和水的状态下即可进行,因此结合本发明,可以达到比滚筒洗衣机更加节水的效果。

#### [0092] 试验例 1

[0093] 本试验例是对现有技术的洗衣机结构,例如,CN200610149183、CN200610164325 所公开的那样技术方案,按波轮洗衣机的方式进行试验,所述的试验的样机是用市场的 5 公斤的波轮洗衣机改装而成,为了减少试验的复杂性,选用的是设置 3 个波轮的方式,所述的波轮具有六个均匀设置的凸肋。

[0094] 按照说明书的指示,被洗涤的衣物为 1、3、5 公斤,分别选择水位的低、中、高,这种设置方式,是现有技术的波轮洗衣机的公知常识,波轮洗衣机的一个基本原则就是,水位应该高出被洗涤物,使得波轮搅动洗涤液时,水流能够带动被洗涤物。

[0095] 结果发现,按照波轮洗衣机的传统方式,漂浮在水中的被洗涤物的旋转翻腾效果,明显不如改装之前的。

[0096] 按照 CN200610149183 说明书第二页的指示,将水量降低到波轮的三分之一处,然后同时正转或者反转,目测的翻转效果依然不如现有技术的波轮洗衣机。

[0097] 参照 CN200610164325 说明书的指示,虽然该文献说明书第 3 页的现象“产生的水流对被洗涤物进行翻滚、搅动……”是出现了,但是,其洗涤效果仍然不如现有技术。

[0098] 至此,从常规的试验过程而言,本领域的普通技术人员应该放弃了进一步的试验。

[0099] 本发明的研究人员在试验过程中意外的发现一种现象,改装后的洗衣机启动,波轮开始旋转,当波轮呈现 2 个同向、一个反向,同时仅仅给予很少水的时候,被洗涤的衣物在 3 个波轮中的一对波轮上呈现一种明显的翻滚,改变电机的转动反向,发现被洗涤的衣物在另一对波轮上呈现了明显的翻滚,而它们呈现了一定的角度,这种现象使得本发明的研究人员联想到了背景技术提及的 US6220063B1,之前,本发明的研究人员研究过此洗衣机,由于其实际产品的单向转动,被洗涤物呈现抱团的“橄榄球状”,洗净比也低,这也是该产品未能能够在市场上普及的原因。

[0100] 这种意外的发现使得本发明的研究人员设想,数十年来,洗衣机领域的技术人员一直想将波轮洗衣机和滚筒洗衣机的优点合并,缺点摒弃,US6220063B1 给出了一种启示,如果结合所述的启示,再至少形成 2 个翻滚方向,应该是一种意外的,前所未有的技术方案。

[0101] 根据上述思路,采用前述改装的样机,选择水位是无、中、高,被洗涤物(采用标准布)选择1、3、5公斤,试验发现,参见附图9,附图曲线的描述如下:

[0102] 本试验例样机,5公斤被洗涤物,其单位时间的翻滚次数随水量增加,呈现正弦曲线,在几乎无水时,其起始翻滚次数最低,这是因为被洗涤物太多,翻滚动作很难传递至被洗涤物的上层,随着水量的增加,被洗涤物含水量逐渐增加,被洗涤物之间的摩擦力增加,波轮的驱动力发挥作用,当水量超过一定,被洗涤物的重力被浮力抵消一部分,被洗涤物所受波轮凸肋的驱动力以及衣物之间的力开始降低,其翻滚次数逐渐降低;

[0103] 本试验例样机,3公斤被洗涤物,其单位时间的翻滚次数随水量增加,呈现更加复杂的曲线,在几乎无水时,其起始翻滚次数比5公斤要高,这是被洗涤物相对少,翻滚动作相对较易传递至被洗涤物的上层,随着水量的增加,被洗涤物含水量逐渐增加,被洗涤物之间的摩擦力增加,波轮的驱动力发挥作用,由于被洗涤物量相对少,其翻滚次数的最大值较为提前,当水量继续增加至最大值,被洗涤物几乎漂浮在水中,其翻滚次数逐渐降低至很低;

[0104] 本试验例样机,1公斤被洗涤物,其单位时间的翻滚次数随水量增加,呈现非常复杂的曲线,在几乎无水时,其起始翻滚次数最好,这是因为被洗涤物很少,波轮形成的翻滚动作几乎立即、完全传递至被洗涤物的全部,随着水量的增加,很容易达到被洗涤物漂浮的环境,被洗涤物翻滚次数急剧下降,当水量继续增加,波轮搅动水流,漂浮的被洗涤物随着规则水流的翻滚,其翻滚次数反而增加,当水量继续增加至最大值,波轮的翻滚力对水流影响几乎消失,被洗涤物在水中的翻滚次数逐渐降低至非常低;

[0105] 从上述实验看,即使本发明人意外发现了可以在所述的样机中实现二个翻滚方向,其用水量和被洗涤物的重量形成了复杂的关系,如果再考虑波轮的转速,波轮上的肋的形状和高度,内筒的筒径比等因素,其复杂性不是可以想象的,从前述样机和实验作出初步的筛选,并结合附图9得出的实测参数判断,衣物翻滚次数,在综合考虑被洗涤物为少量至最大量的情形下,在被洗涤物含饱和水量的条件下,翻滚次数都在较好的范围内。

[0106] 通过大量的试验,在常规洗涤时,优选的洗涤用水量为饱和水量的1.2-6.5倍,优选1.4-4倍;

[0107] 在采用现有技术所述的泡沫流表面洗涤(参见海尔在先的相关申请案)时,优选的洗涤用水量为饱和水量的0.8-1.4倍,优选1-1.2倍;

[0108] 漂洗时,优选的用水量为饱和水量的2.2-7.5倍,优选2.4-4.5倍;

[0109] 在本发明中,标准布是指,按照GB/T4288-2008附录A规定的布料。

[0110] 饱和水量是指,采用一定量的GB/T4288-2008附录A规定的布料,在水中浸没并用手上下翻动3次,所述布料在水中浸没的时间为5分钟,拿出全部所述量的布料,在平整悬空的10-20目的不锈钢丝网上均匀放置5分钟以便使多余水量流出(环境条件是20±10℃,湿度是25±10%),这时,布料吸附的水量为所述指定量布料的饱和水量。

[0111] 现有技术的滚筒洗衣机有、无负载时,其单位时间的衣物的翻滚次数随水量变化较小;而本发明所述的翻滚方法,衣物的翻滚次数受到水量的影响较大,这可能是因为本发明所述的翻滚方式,几乎不受滚筒旋转特有的离心力的影响的原因。

[0112] 试验例2

[0113] 本试验例试图在衣物量(采用标准布)固定的情形下,改变波轮上凸肋数,含饱和

水量的被洗涤物翻滚次数的变化；试验还包括了三种被洗涤物量下的试验结果，试验采用了二种不同的空载波轮转速，试图得出可能的规律，所述的凸肋是指从波轮的中心到波轮的边缘形成的突起，类似于现有技术中的波轮上的凸肋，所述的凸肋数是指，固定在波轮上的凸肋的数量，被洗涤物定义如前述；具体的试验结果如下：

[0114]

凸肋数（空载时波轮转速为 40 转/分）	被洗涤物 1 公斤	被洗涤物 2 公斤	被洗涤物 3 公斤
一凸肋	19 次/分	22 次/分	20 次/分
二凸肋	22 次/分	23 次/分	21 次/分
三凸肋	38 次/分	29 次/分	27 次/分
四凸肋*	47 次/分	38 次/分	33 次/分
五凸肋	48 次/分	41 次/分	40 次/分
六凸肋	47 次/分	42 次/分	41 次/分
七凸肋	49 次/分	41 次/分	39 次/分
八凸肋	45 次/分	41 次/分	41 次/分

[0115]

凸肋数（空载时波轮转速为 30 转/分）	被洗涤物 1 公斤	被洗涤物 2 公斤	被洗涤物 3 公斤

[0116]

一个凸肋	22 次/分	15 次/分	12 次/分
二个凸肋	25 次/分	18 次/分	15 次/分
三个凸肋	27 次/分	20 次/分	15 次/分
四个凸肋	33 次/分	24 次/分	17 次/分
五个凸肋	42 次/分	27 次/分	19 次/分
六个凸肋*	48 次/分	29 次/分	20 次/分
七个凸肋	48 次/分	28 次/分	19 次/分
八个凸肋	47 次/分	29 次/分	20 次/分

[0117] 从上述试验数据可以看出，衣物的翻滚次数，趋势是随着凸肋数增加而增加，当凸肋数到达一定量时，翻滚次数的增加趋于平缓，综合考虑试验结果，优选的凸肋数为 3-7 个，更加优选为 4-6 个。

[0118] 本试验例中,翻滚次数是这样计量的,指定数量的标准布,采用三个不同颜色(例如,红、蓝、绿)的、尺寸为5\*5厘米的布料(质地和标准布接近即可),它们的一条边分别和3个标准布的一条边缝在一起,然后均匀分散在全部的标准布中,在翻滚(保持在一对波轮上翻滚)1-2分钟后,观测在指定时间内每种色布出现的次数,将个色布出现的次数相加除3,即为本发明所述的翻滚次数。

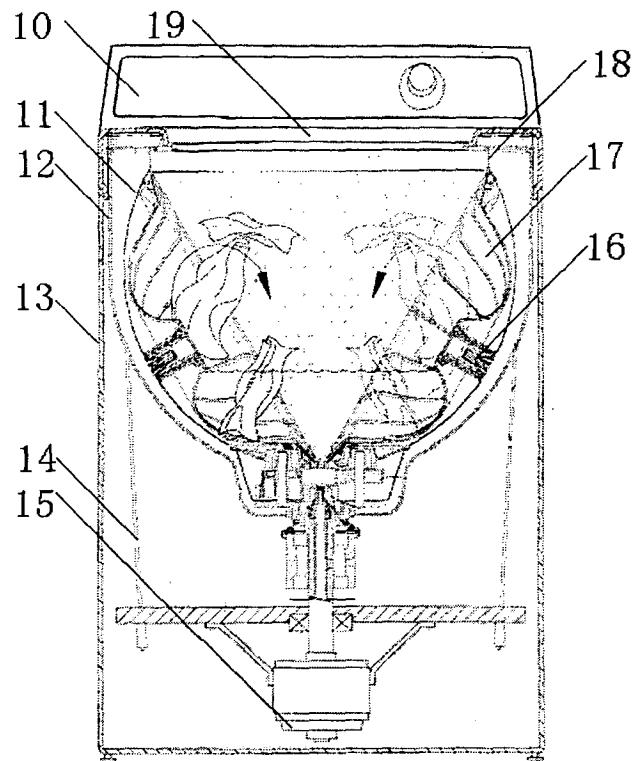


图 1

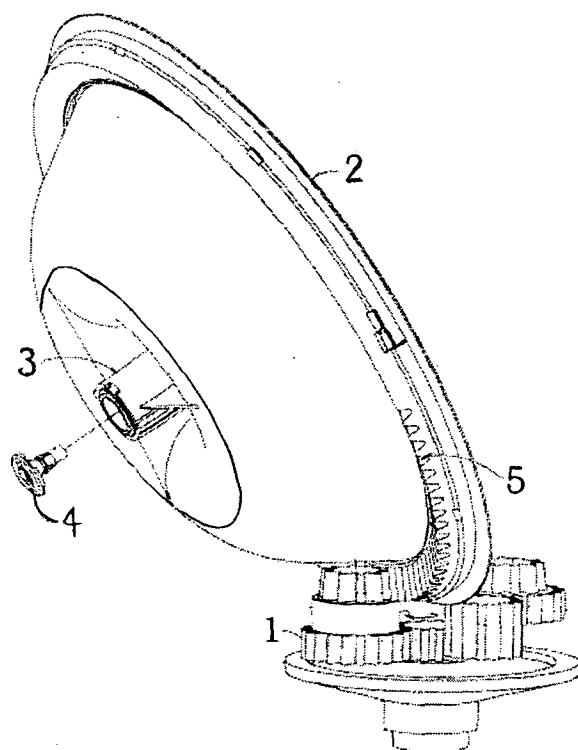


图 2

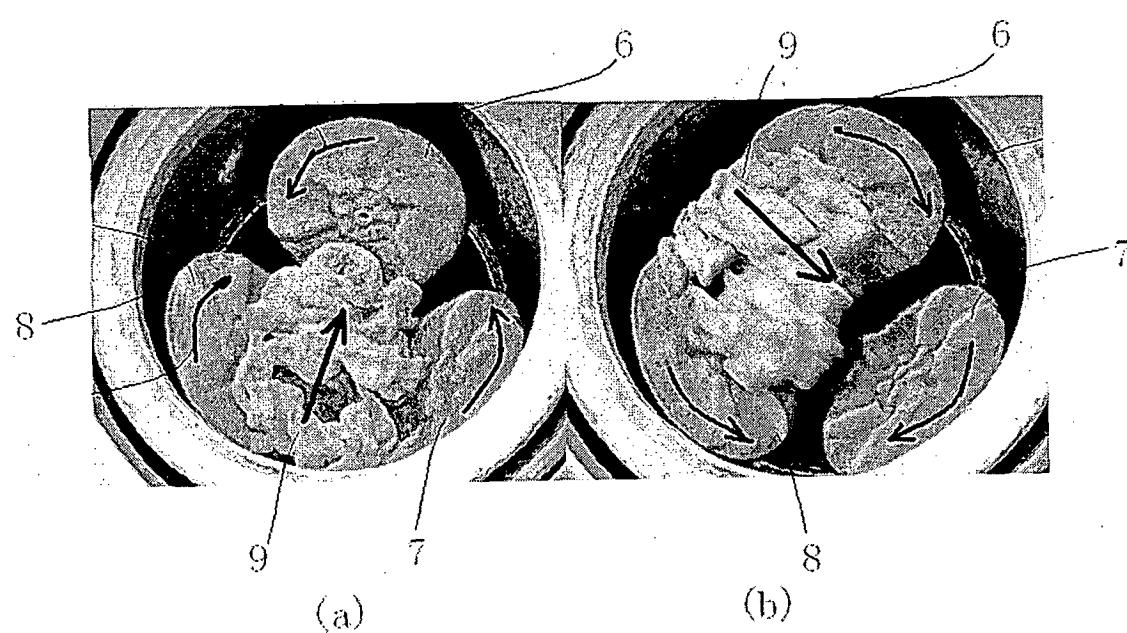


图 3

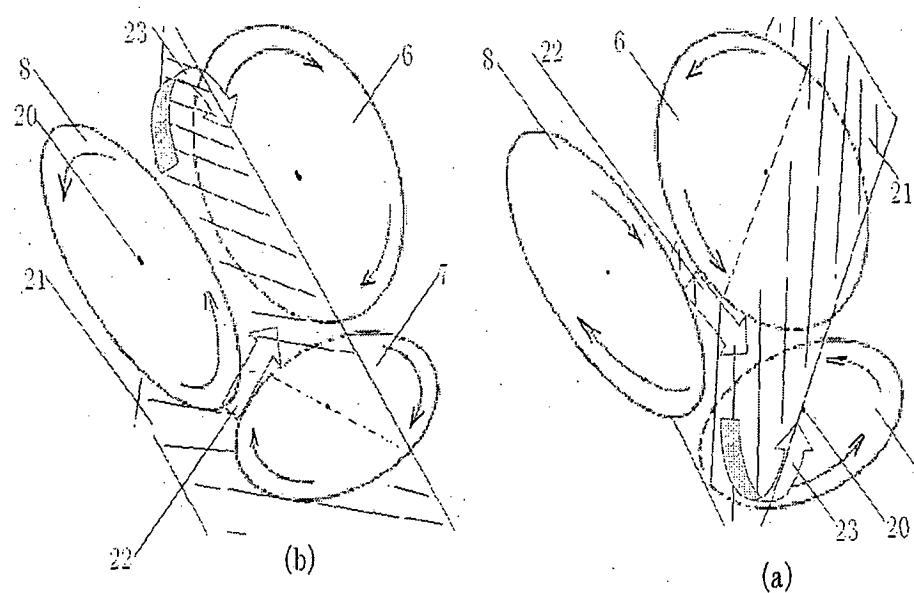


图 4

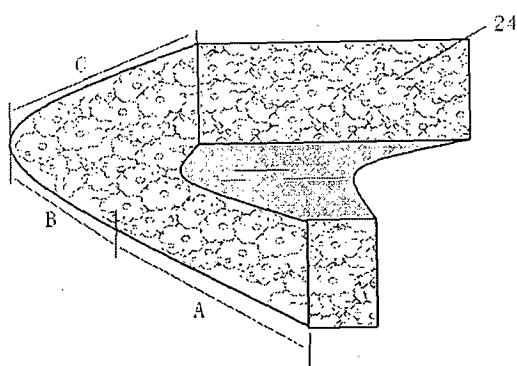


图 5

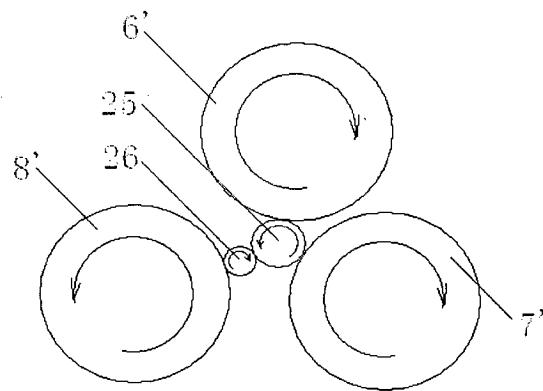


图 6(a)

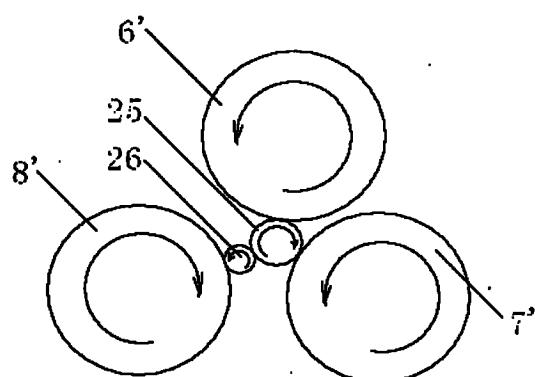


图 6(b)

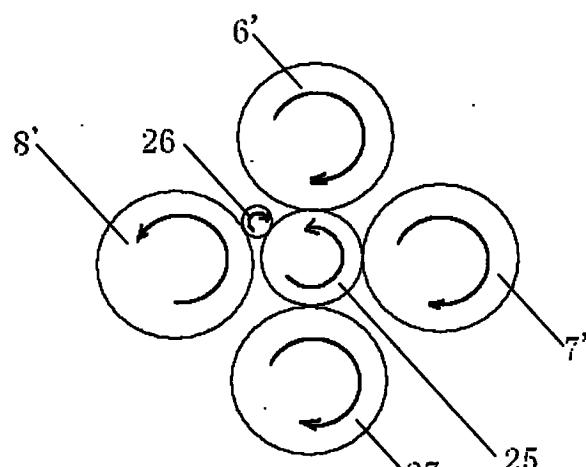


图 7

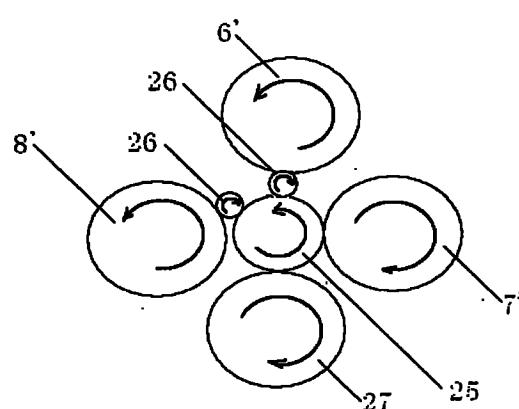


图 8

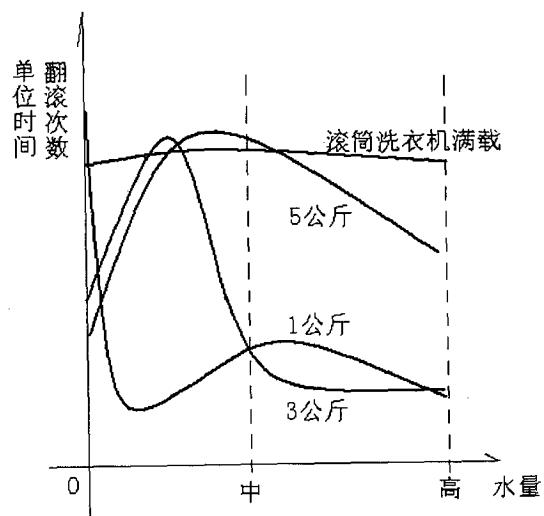


图 9