



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 88102476.7

[51]Int.Cl⁵

D02G 1/02

[45]授权公告日 1994年10月5日

[24]颁证日 94.8.3

[21]申请号 88102476.7

[22]申请日 88.4.29

[30]优先权

[32]87.4.30 [33]US[31]044,182

[73]专利权人 欧文斯-科尔宁格·费伯格拉斯公司

地址 美国俄亥俄州

[72]发明人 基罗米·波尔·科林科

赫尔姆特·艾曼由尔·基莱斯特

D02G 3/24

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商

D01H 5/00 D01H 7/00

标事务所

代理人 樊卫民

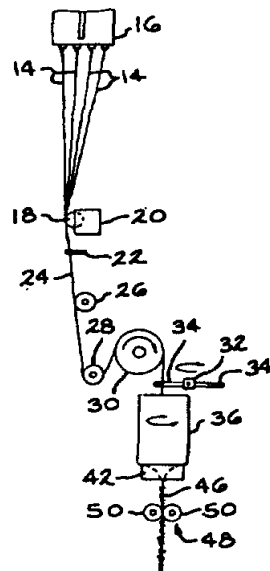
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 制造玻璃纤维膨体粗纱的方法和装置

[57]摘要

本发明描述生产具有下述特征的膨体粗纱的方法和装置，该粗纱包含许多具有轴向延伸丝圈的股纱，该轴向丝圈与沿轴的横向延伸的丝圈钩结和缠绕在一起。本发明的粗纱的生产方法以及装置的详细描述见说明书。



权利要求书

1.一种由许多纤维形成粗纱的方法，该粗纱具有轴向延伸的丝圈，有在轴向延伸的丝圈内形成的较大量的连续的轴横向延伸的丝圈，而且至少是部分地从轴向延伸的丝圈向外延伸，轴向延伸丝圈和轴横向延伸丝圈相互钩结和缠绕，且该粗纱具有较高的膨松度，所述的方法包括以下步骤：

a.提供许多纤维；

b.将上述许多纤维分成许多股纱，每根该股纱包含一根以上的上述纤维；

c.提供一个具有许多向外伸出的指杆和一中轴的指轮；

d.使该指轮围绕该中轴旋转；

e.当该指轮围绕该中心轴旋转时，上述许多股纱沿着上述许多股纱的轴向进入该指轮的指杆之间，使该许多股纱中的每根纱中形成许多轴向延伸的丝圈；

f.提供一个具有限定通道的内表面的转子，以接受来自上述指轮指杆的有上述许多线圈的上述许多股纱，所述的通道有一个入口、一个出口和一个在该入口和出口之间延伸的轴；

g.提供一个在上述转子的通道的出口附近的孔，该孔有一轴，该轴一般与上述转子通道的轴平行，上述孔在沿该孔轴横向延伸的平面上的尺寸与上述通道在沿所述通道横向延伸的平面上的尺寸相比是很小的；

h.使上述转子围绕上述通道的轴旋转；

i.使具有上述许多丝圈的上述许多股纱从上述转子的上述通道中通过，从通道的上述入口进到上述出口，使上述有许多丝圈的上述许多股纱加捻，并在上述转子内在靠近上述通道的上述出口处使上述有许多丝圈的许多股纱形成纱团，该纱团在沿上述有许多丝圈的许多股纱的轴的方向没有明显的速度，从而在上述有许多丝圈的许多股纱中形成许多第二种丝圈，上述许多第二种丝圈沿上述有许多丝圈的许多股纱的横向延伸，与上述有许多丝圈的许多股纱和上述许多第二种丝圈中的其它丝圈钩结和缠绕；

j.将上述有许多上述丝圈和许多上述第二种丝圈的上述许多股纱通过上述孔从上述转子内的上述纱团中抽出。

2.权利要求1的一种方法，其中在上述许多纤维中的每根上述纤维都由一种可加热软化物质的纤维组成，其中所述的加热软化物质由玻璃构成。

3.权利要求1的一种方法，其中所述的许多股纱以第一种速度向所述的转子推进，其中所述的有许多上述丝圈和许多上述第二种丝圈的上述许多股纱以第二种速度从所述的转子中的所述的纱团中抽出，且其中所述的第一种速度比所述的第二种速度大得多，其中所述的许多第二种丝圈中物质的理论量与所述的许多第一种丝圈中物质的理论量之比至少约为0.3。

4.权利要求1的一种方法，其中所述的方向和所述的指轮的所述中轴一般是垂直延伸的，其中所述的指轮置于所述的转子的上方，其中所述的转子在所述孔的上方，这样使每一所述的轴向延伸的丝圈都有一定的长度，其中该指轮的许多指杆中的每一指杆都有一尖端，其中该指轮的每一指杆的尖端与该孔之间有一定的距离，且其中所述的该长度大于所述的距离。

5.由许多纤维形成一种粗纱所采用的装置，该粗纱具有一般来说是轴向延伸的丝圈，有在轴向延伸丝圈内形成的较大量的连续的轴横向延伸丝圈，而且至少有一部分从轴向丝圈向外延伸，轴向延伸丝圈和轴横向延伸的丝圈是相互钩结和缠绕的，且该粗纱具有较高的膨松度，所述的装置是由以下装置组合而成的；

用于提供许多纤维的装置；

用于使上述许多纤维分成许多股纱的装置，每根上述股纱包含一根以上的上述纤维，在上述许多股纱中股纱的数目小于上述许多纤维中纤维的数目；

一个具有许多向外伸出的指杆和一个中轴的指轮；

使上述指轮围绕上述中轴旋转的装置；

使上述许多股纱在上述指轮围绕上述中轴旋转时沿着上述许多股纱的轴向进入该指轮的指杆之间以在所述的许多股纱中形成许多轴向延伸丝圈的装置；

一个具有限定内通道的内表面的转子以接受来之所述的指轮的有许多轴向延伸丝圈的许多股纱，所述的内通道有一个入口、一个出口和一个在所述的入口和出口之间延伸的轴；

限定孔的孔装置,所述的孔装置靠近所述转子的所述通道的出口,所述的孔装置的轴一般与所述的转子的通道的轴平行,所述的孔装置的孔在沿孔轴横向延伸的平面上的尺寸与所述的通道在沿通道的横向延伸的平面上的尺寸相比是很小的,该装置的作用是使上述的许多股纱继续前进,它能有效地使上述有许多轴向延伸丝圈的许多股纱进入所述的转子并通过上述内通道、该入口,然后到达该出口,在所述转子内靠近上述出口处形成上述许多股纱的纱团。该纱团在上述有许多轴向延伸丝圈的许多股纱的轴向延伸的方向没有明显的速度;

使上述转子旋转的装置,以使上述有许多轴向延伸丝圈的许多股纱加捻,并在上述有许多轴向延伸丝圈的许多股纱的上述纱团内形成许多第二种丝圈,上述许多第二种丝圈沿上述有许多轴向延伸丝圈的许多股纱的横向延伸,与上述有许多轴向延伸丝圈的许多股纱和上述许多第二种丝圈中的其它丝圈钩结和缠绕;

进一步输送纤维的装置,它能有效地使上述有许多轴向延伸丝圈和上述许多第二种丝圈的上述许多股丝通过上述孔装置从上述转子内的上述纱团中抽出。

6.权利要求5的装置,其中所述的用于提供许多纤维的装置包括用于提供可加热软化的物质的许多纤维的漏板装置,其中所述的可加热软化的物质是玻璃。

7.权利要求5的装置,其中所述的方向和轴一般是垂直延伸的,其中所述的指轮位于所述的转子的上方,其中所述的转子的内通道的入口在出口的上方,孔装置靠近上述出口,其中所述的孔装置还包括用于改变所述孔的大小装置,其中所述的孔装置还包括:

一个有开口的环形板,该开口的轴沿该环形板的横向延伸且与上述孔装置的轴同轴,还有许多臂,上述许多臂中的每个臂有一外端和一内端,外端通过枢轴与上述环形板连接,连接处远离上述开口的轴,所述的孔是由上述许多臂中各臂的内端确定的,以及使上述许多臂中的每一个臂围绕每臂与上述环形板的连接处的枢轴旋转,以有选择地改变上述孔装置的孔的大小。

8.权利要求5的装置,其中所述的许多臂包括三个臂,每个所述的臂与所述的环形板进行枢轴连

接,上述各臂的枢轴连接处约相隔 120° 。

本发明涉及一种大量制造玻璃纤维膨体粗纱所用的可控方法的装置,其特征是除了有先有技术的玻璃纤维粗纱所特有的轴向丝圈之外,还有大量的、连续的轴横向丝圈。

拉丝玻璃纤维粗纱在先有技术中是已知的,并用作各种热塑性塑料制品的增强材料,例如用于拉拔法生产的各种玻璃纤维增强塑料制品。这样的热塑性增强塑料制品由于其重量较轻且纵向强度大,可用作例如钻油井用的抽油杆。用作这种热塑性增强塑料制品的增强材料的拉丝玻璃纤维粗纱,大部分是按照美国专利2,795,926(W.W.Drummond所述的方法生产的。该方法是使一般主玻璃纤维通过一转子形成许多丝圈,得到粗纱似的成品,然后把该粗纱似的成品与一股初级丝结合制成复合制品。生产这种复合制品是相当昂贵的,其原因之一是初级丝的膨松度较低,因而较为昂贵,还有部分原因是该方法难以实施,不易适应标准的生产技术或高产量的漏板技术。

由于按照上述美国专利2,795,926的方法制造粗纱似的玻璃纤维制品时存在着需要采用初级丝和方法本身难以实施等问题,因而在美国专利3,324,641(G.E.Benson等人)中开发了另一种拉丝粗纱制品及其制造方法和装置。按照美国专利3,324,641的方法生产拉丝玻璃纤维粗纱制品时,不需要单独提供初级丝,而是将一股丝通过一个梭芯轮的转子使纤维中形成许多沿轴向延伸的丝圈,然后再通过一迅速旋转着的截头圆锥形转子,由其大的一端通向小的一端,使沿轴向延伸的丝圈相互缠绕和联结。但是,上述美国专利3,324,641的方法用来制造有大量轴横向丝圈的拉丝玻璃纤维粗纱制品并不是有效的,因此在工业上并没有得到广泛的应用,仅用于制造装饰纱。而且,上述美国专利3,324,641的方法采用了空气起圈机,使高速空气以环形流动方式喷向制品,增强了制品的卷曲变形,这是装饰纱制品的一个重要特征。但是,业已发现,空气起圈机常使制品的一些丝圈断裂,这是使制品的拉伸强度降低的一个因素。

本发明提供这样一种制造玻璃纤维粗纱制品所

5

用的方法和装置,该制品除了有先有技术的拉丝粗纱所特有的轴向丝圈外,还有较多的,连续的轴横向丝圈,这种粗纱制品由于有较多的轴横向丝圈而具有很高的密度系数,对于用给定重量的玻璃纤维增强的玻璃纤维增强塑料来说,用这种粗纱制品增强时性能大大改善,此外,由于本发明的方法和装置所制造的高膨松粗纱制品大量的轴横向丝圈是连续的,因此用这样的高膨松粗纱增强的塑料制品的轴横向强度提高了,本发明的方法和装置所制造的高膨松粗纱不需要任何与上述美国专利 2,795,926 的粗纱似的制品中的初级丝相当的中心股纱,这使得本发明的制品在给定的玻璃纤维重量的条件下具有较高的膨松度,这是合乎需要的,并使该制品可以采用与标准的生产技术和高产量的漏板技术相适应的技术进行生产,从而使其制造成本具有很好的竞争性。

本发明的制造方法和装置是采用一个指轮(finger wheel),该指轮在一水平平面上旋转,使垂直移动着的玻璃纤维股纱中形成轴向丝圈,在指轮的下游有一高速转子,使股纱轴向成圈的那些部分互相缠绕和钩结,并使这些轴向成圈的股纱加捻,该转子在靠近其出口处有一扩张室部分,并在靠近该转子出口处有一阻尼出口孔,这种布局使得在转子中迅速旋转着的轴向成圈玻璃纤维股纱在靠近转子的出口处“搅混”,这种因素与转子的迅速旋转所产生的离心力一起使沿轴向延伸的丝圈中形成大量轴横向丝圈,这些轴横向丝圈相互缠绕和钩结,而且也与轴向丝圈缠绕和钩结,从而生成牢固地缠结着的但稀松的、具有很高膨松度或很低密度的粗纱,而且,由于粗纱从转子出来时的线速度比玻璃纤维股纱进入转子时的线速度小得多,因而该过程的产率(出口线速度与进口线速度之比)是很低的,这表明该过程使得通过该工序的材料经受高度的膨化作用。

由本发明的方法和装置生产的粗纱是通过一个出口孔从制造时所采用的转子中出来的,因此可以在粗纱从出孔中出来时根据所需要的最终用途而选用有机上浆材料或其溶液浸渍粗纱,该出口孔宜设计成带有一个可改变大小的内孔,例如象可变光圈那样的形式,以便于该过程的起动,而且万一玻璃纤维股纱在通过转子或出口孔时发生堵塞时也易于疏通,本发明的玻璃纤维膨体粗纱用于增强拉拔法

6

生产的塑料制品是很有利的,例如用以制成油井抽油杆、化工用炉栅交叉体(chemical grating cross members)和高速公路定位杆(highway dowel bars),并用于增强诸如公路反光灯、结构梁和其它小半径零件这一类用拉拔法成形的塑料制品,预期由本发明的方法和装置生产的玻璃纤维膨体粗纱还可用作缠绕管材的缠绕材料,用于压缩模塑成层压制品(如板簧和保险杠),用于防弹层压制品,用于生产大型玻璃纤维增强塑料部件的机织物或用作这种部件所用机织物的层状代用品,以及用于需要具有多轴强度性能的轻质材料的其它领域。

因此,本发明的目的是提供一种生产玻璃纤维粗纱制品的新的、改进的方法和装置,更具体地说,本发明的一个目的是提供一种可粗密控制的、大量生产玻璃纤维粗纱制品的方法和装置,用该方法和装置生产所得的玻璃纤维粗纱制品除了有许多轴向丝圈之外还有较多的连续的轴横向丝圈。

为了进一步了解本发明和本发明的目的,应注意附图和对图所作的简要描述,本发明的预期的最佳实施方式。

图 1 为生产玻璃纤维粗纱制品所用的本发明的装置的局部示意正视图;

图 2 为对图 1 所示装置的一部分进行部分剖面的放大正视图;

图 3 为图 1 所示装置的一部分的放大的局部俯视图。

图 4 为沿图 2 的 4-4 线的方向所取的视图;

图 5 为与图 3 相似的视图,表示图 3 所示的装置的另一种使用方式;

图 6 为与图 3 和图 5 相似的视图,表示所示装置的又一种使用方式;

图 7 为本发明的方法和装置所生产的一种玻璃纤维粗纱制品的局部正视图;

图 8 为本发明的方法和装置所生产的另一种玻璃纤维粗纱制品的局部正视图;

图 9 为对图 1 所示装置的一部分的优选实施方案进行部分剖面的放大局部正视图;

图 10 为可用于本发明的实施的具有可变直径的光圈型出口孔组件的俯视图。

如图 1 所示,玻璃纤维 14 从传统结构的漏板 16 (图上仅示出其局部) 中的熔融玻璃池(未在图上示出) 中连续拉出,玻璃纤维 14 在上浆辊 18

上通过，而上浆辊 18 在转动时经过槽 20 内的液体上浆剂，这样就使玻璃纤维 14 被适宜的初级上浆剂湿润，这与通常所采用的方法是一样的。初级上浆剂通常是一种水溶液，含有偶合剂和一此润滑剂，以利于在本发明的装置中进一步处理玻璃纤维。

玻璃纤维 14 上浆后，经分丝棒 22 形成多根股纱 24。每一根股丝是由很多单根玻璃纤维 14 组成的。每根股纱 24 以至少含有 50 根玻璃纤维为宜，含 200 根左右的玻璃纤维则更好。将由 1600 孔漏板拉出的 1600 根纤维分成 8 根股纱，这种玻璃纤维粗纱制品可用作拉拔法制造的塑料杆的增强材料。玻璃纤维 14 前进至分丝棒 22 以及股纱 24 从分丝棒 22 继续前进都是依靠装置中的传动牵引辊 30 和分丝棒 22 与牵引辊 30 之间的导辊 26 和空转辊 28 而实现的。股纱 24 经过牵引辊 30 后，通过一个旋转着的指轮 32，该指轮有许多总的来说是沿径向并朝下延伸的指杆 34，使股纱 24 暂时相互钩结并停止前进，从而使股纱形成许多沿其轴向延伸的丝圈。该轴向成圈的股纱从指轮 32 的指杆 34 的类端出来后，进入一个以较高速度旋转着的、一般为圆柱形的转子 36 中。转子 36 的旋转对该轴向成圈的股纱 24 所产生的离心力，和在某种程度上由于上浆辊 18 涂在玻璃纤维 14 上的上浆剂所产生的表面张力，使该轴向成圈的股纱 24 贴附在转子 36 的内表面 38 上。如果需要的话，转子 36 的内表面 38 的上部分可以备有垂直延伸的浅槽 40，以保证通过转子 36 的轴向成圈股纱与转子 36 的内表面 38 有良好的初接触，从而保证通过转子 36 把股纱从指轮 32 中正常地引出。通过转子 36 的轴向成圈股纱的迅速旋转，使所有股纱都得以加捻，并使各股纱相互左右移动，以利于在这种股纱之间产生钩结或缠绕，从而有助于股纱之间形成复合的缠结结构。

当轴向成圈股纱通过转子 36 的底部出来时，由于要通过一个出口孔 42，而出口孔的直径比转子底部的直径小得多[例如，转子 36 的内径可为 101.6 毫米 (4.0 英寸)，而出口孔的内径可为 12.7 毫米 (0.5 英寸)]，因此使股纱撞在表面上，出口孔 42 的位置非常接近转子的底部，它还可设有内通道 44，用于对制品施加二次上浆剂，由这里通过的是粗纱 46。二次上浆剂一般是粘合剂，可根

据粗纱 46 的最终用途而从已知的粘合剂中选取。从转子底部通过的轴向成圈股纱的前进速度是根据丝圈数进行控制的，其方法是根据指轮 32 的旋转速度和指轮的指杆 (34) 数控制传动牵引轮 30 的末端速度，使每一轴向延伸丝圈的轴向长度大于指杆尖端与转子 36 的底部或出口处的受阻部位之间的距离。

轴向延伸丝圈的长度与转子 36 出口处的以出口孔 42 形式出现的受阻部位的这种关系，使通过转子 36 的轴向成圈股纱在转子 36 的底部搅作一团。这时，由于轴向成圈股纱在转子 36 中受到的离心力，特别是当它们在底部搅作一团时已没有明显的向前的轴向运动，这就使一部分丝圈在轴的横向进一步向外形成丝圈，这些轴横向丝圈进一步在相互之间或与其它轴向丝圈钩结或缠绕，这就进一步促进所有进入转子 36 的轴向成圈股纱形成粗纱 46 那样的缠结复合结构。

粗纱 46 在轴相对旋转的牵引辊 50 所组成的牵引辊组 48 的作用下，从转子 36 中引出。该粗纱 46 牵引辊组 48 转到图上未示出的设备 (例如干燥和包装设备) 以对粗纱 46 作进一步的处理。

如图 3 所示，指轮 32 的每个指杆 34 的靠里面的部分 34a 比较直，而端部 34b 则呈弧形。指轮 32 和转子 36 相互之间的配置和方位是这样确定的，即使每一指杆 34 在转子 36 之上通过时，每一指杆 34 的靠里部分 34a 一般沿转子 36 的直径方向延伸，而每一指杆 34 的弧形部分 34b 则呈弧形离开指轮 32 的旋转方向，而且当指杆约处于其在转子 36 上方的通道的中点时，此弧形部分的端点正好在转子 36 的内表面 38 上方呈切线方向。这种配置和方位使每根股纱 24 能由指轮 32 非常顺利地过渡到转子 36 的内表面 38。此外，如图 3 所示，股纱 24 的方位最好是在处于转子 36 上方的通道的中点的指杆 34 的垂直方位，即股纱 24 与该位置的指杆 34 基本垂直。也可如图 5 所示，股纱 24 与该位置的指杆 34 的斜交线处在一条直线上，或如图 6 所示，股纱 24 与该位置的指杆 34 基本上是平行的。

在图 9~11 中更为详细地示出指轮 32 的结构及其与转子 36 的关系。图 9 清楚地示出，指轮 32 通过一个带螺纹的紧固件 54 (最好是可以拧入轴 52 的平头螺钉) 连接在轴 52 的自由端上。带螺纹

的紧固件是拧入固定构件 56 中的, 固定构件的底面靠在指轮 32 的顶部上, 固定构件有一埋头孔 56a, 接受带螺纹的紧固件 54。为了使指轮 32 与轴 52 的相对位置稳定, 轴 52 在靠近其自由端处有一轴环 58, 而指轮 32 则有一凹座 60 以接受轴环 58 并与之紧贴配合。用一对准销 62 使轴环 58 中的双端开孔 64 与指轮 32 中的盲孔 66 对准, 以保证指轮 32 处于轴 52 的周围的正确位置。需要的话, 该对准销可以是一个安全销, 它能在轴 52 受到过载扭矩时破坏。

从图 9 可以清楚地看到, 指轮 32 的每个指杆 34 都朝下向着转子 36, 与其成斜角。每个指标 34 的这种方位进一步使每根股纱 24 在通过指轮 32 后能非常顺利地向转子 36 过渡。

轴 52 和如上所述连接在轴 52 上的指轮 32 是由普通电机 68 通过常用的三角皮带传动装置 70 带动旋转的, 该三角皮带传动装置包括不可回转地连接在电机 68 输出轴上的主动皮带轮 72, 不可回转地连接在轴 52 上的从动皮带轮 74 和紧贴主动皮带轮 72 和从动皮带轮 74 上的传动皮带 76, 轴 52 则通过轴承构件 78 和 80 可回转地支承在从动皮带轮 74 和指轮 32 之间的一对隔开一定距离的定位件上。轴承构件 78 和 80 连接在安装板 82 上, 安装板 82 则通过螺栓 84 固定在转子 36 的伸出部分上。轴 52 则通过轴环 86 和 88 定位在轴承构件 78 和 80 的纵向, 轴环 86 和 88 连接在轴 52 上, 并分别与轴承构件 78 的顶面和轴承构件 80 的底面连接。

如前所述, 转子 36 底部的出口孔的大小最好是可变的, 当该过程在平衡条件下进行时宜采用小尺寸的孔, 但为了便于该过程的起动, 或万一当玻璃纤维股纱通过转子或出孔时出现堵塞, 为了便于疏通则宜采用较大的出口孔。为了做到这一点, 可采用含孔组件 90 (如图 10 所示) 的出口装置, 该装置可代替图 1 和图 2 方案中的出口孔 42。

孔组件 90 包括一固定板 92, 板上有一小孔 94。若干臂 96 (图上示出 3 个臂) 通过枢轴与固定板 92 连接, 每个臂可以围绕轴 98 旋转。每个轴 98 与小孔 94 隔开相等的距离, 相邻的轴 98 的弧形间距是相等的, 孔组件 90 含有 3 个臂 96 时, 此间距即为 120° 。每个臂 96 也都是通过枢轴连接在环形板 100 上, 该环形板 100 靠近固定

板 92, 与之平行, 并围绕着孔 94。每臂 96 个与环形板 100 连接的方法是将每臂中的销 102 插入环形板 100 中的弧形导向槽 104 中。每个臂 96 的径向最靠里部分 96a 呈弧形, 这几个弧形部分 96a 一起形成孔 106, 来自转子的膨松股纱就必须从该孔通过。由于臂 96 与环形板 100 之间采用了如上所述的枢轴连接方式, 因此孔 106 的大小是可变的, 使环形板 100 围绕孔 94 的纵轴摆动就可形成具有预定的最小尺寸或预定的最大尺寸的孔 106 (与孔 94 的纵轴同轴)。利用往复式气缸 108 很容易使环形板产生这种摆动, 气缸的叉杆端 110 通过枢轴与固定在板 92 上的座架 112 连接, 气缸的连杆端 114 通过枢轴与连接在环形板 100 上的臂 116 连接。

在操作本发明的方法和装置时, 重要的工艺可调变量之一是密度系数 (BF), 它是根据股纱的数目 (N)、系统的调节比 (TDR) 和制品的丝圈形成比 (LFR) 按下式计算而得:

$$BF = N \times TDR \times LFR$$

式中, 调节比 (TDR) 等于牵引轮的线速度除以牵引辊的线速度 (假设不存在打滑的情况), 或换句话说, 等于单位时间的输入码数除以单位时间的输出码数; 丝圈形成比 (LFR) 等于轴横向的玻璃理论量除以轴向的玻璃理论量。丝圈形成比可由牵引辊线速度 (PWS, 英尺/分)、指轮的末端速度 (FWS, 英尺/分)、指轮中的指杆数 (NF) 和指轮的指杆尖端与转子底部之间的纵向距离 (D, 英尺) 按下式计算而得:

$$LFR = \frac{PWS}{FWS \times NF} - 2D$$

根据上述工艺参数, 在密度系数 (BF) 为 40 ~ 800 的情况下采用 7 指杆指轮、8 根股纱和 20 根股纱的工艺是很成功的。一般说来, 在较低产率的情况下能达到较高的密度系数 (BF), 例如, 当产率为 10 码/磅时, 很容易使密度系数达到 120 ~ 800; 反之, 产率较高时密度系数就较低, 例如, 当产率为 80 码/磅时, 只能使密度系数达到 40 ~ 90。在密度系数超出上述这些范围的情况下也进行了一些试验, 但一般说来在上述范围内操作

时结果总是更好一些。

本发明的方法和装置可进行精密的控制，可控制所产生的膨体粗纱的丝圈形成比，使其处于较宽的范围内，这一点是重要的，因为含有膨体粗纱的各种最终制品的性能可通过采用一种具有特定的、最适合于每种制品的丝圈形成比的膨体粗纱而实现最佳化。例如，本发明的方法和装置可在操作时进行控制，使丝圈形成比在约 0.3~1.3 的优选范围内。已发现丝圈形成比约为 0.3 的膨体粗纱非常适合于用作拉拔法生产的塑料制品的增加材料，而且，一般说来，丝圈形成比较高的膨体粗纱在各种类型的热塑性玻璃纤维增强塑料制品中能接受较多的热塑性树脂。

用本发明的方法和装置可生产出本发明的各种规格和膨松度的膨体粗纱制品，因此可用于增强以前用各种拉丝粗纱产品增强的制品，特别是可以预期这样的膨体粗纱制品可由单纤维直径为 9.14~15.80 微米的 G~M 级标准玻璃纤维股纱，按 45.8~47.8 米/公斤（110~115 磅/磅）的产率生产，而且生产出来的这种制品可以具有很疏松的结构，而产率较高时则趋于压实；或者可具有捻紧的结构。生产时可使这种产品具有不同长度的轴向丝圈，每一轴向丝圈的计算长度为 152~813 毫米（6~32 英寸），最好为 254~381 毫米（10~15 英寸）左右，还具有不同直径和不同于轴向丝圈量的大量轴横向丝圈。如图 7 所示，轴横向丝圈可以折入使产生更为整体的束纱，或者可如图 8 所示任其从复合粗纱制品中伸出，使制品更为疏松，具有更高的轴横向拉伸强度。这种膨体粗纱制品的捻度可达 7.9~39.4 捻/米（0.2~1.0 捻/英寸）。此外，由于这种膨体粗纱制品的生产方法与传统的玻璃纤维生产方法是一致的，因此可采用工业规模的高产量漏板这样的生产能力，例如可用 3200 孔漏板进行生产，生产率高达 68 公斤/小时（150 磅/小时）左右。

本发明的上述实施方案还可作各种改变，这对本领域的专业人员来说是显而易见的。

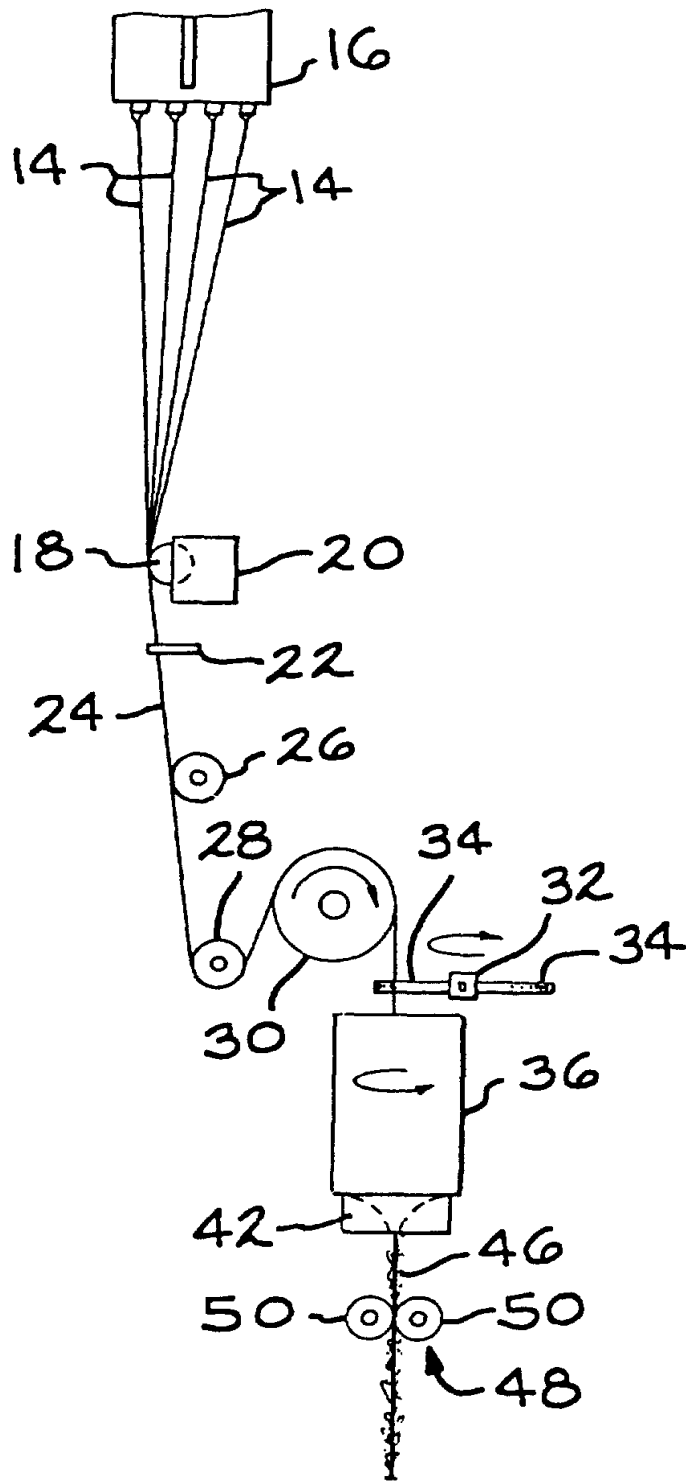


图.1

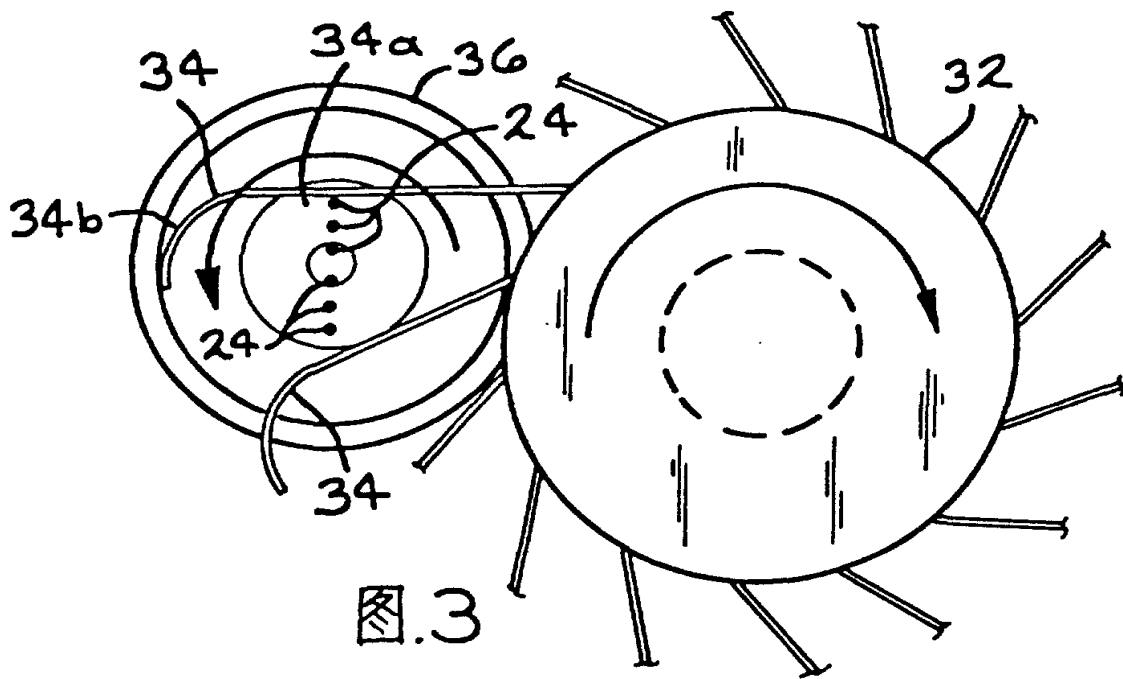


图.3

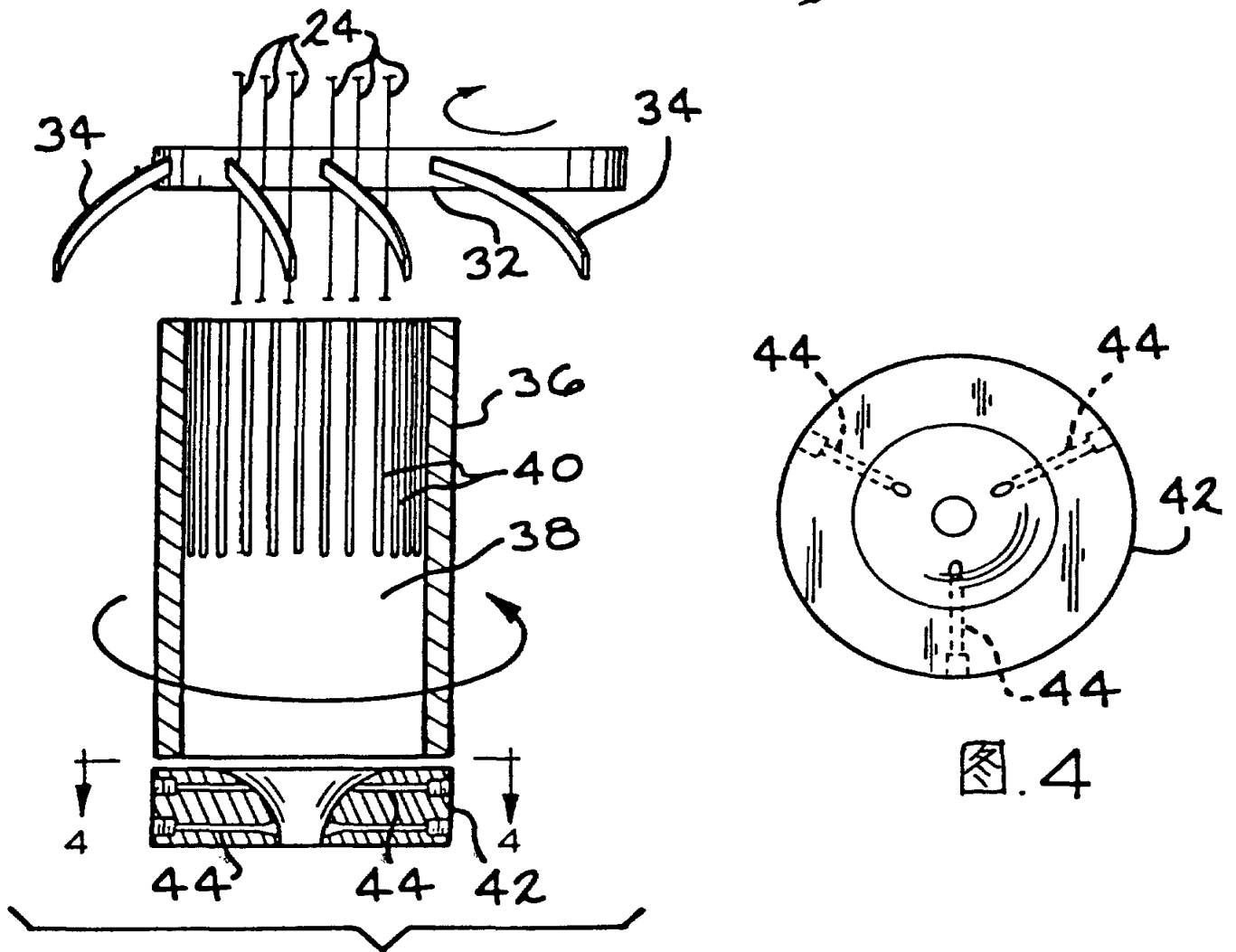


图.2

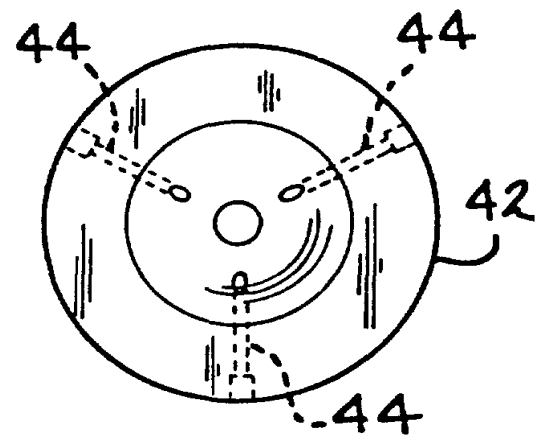


图.4

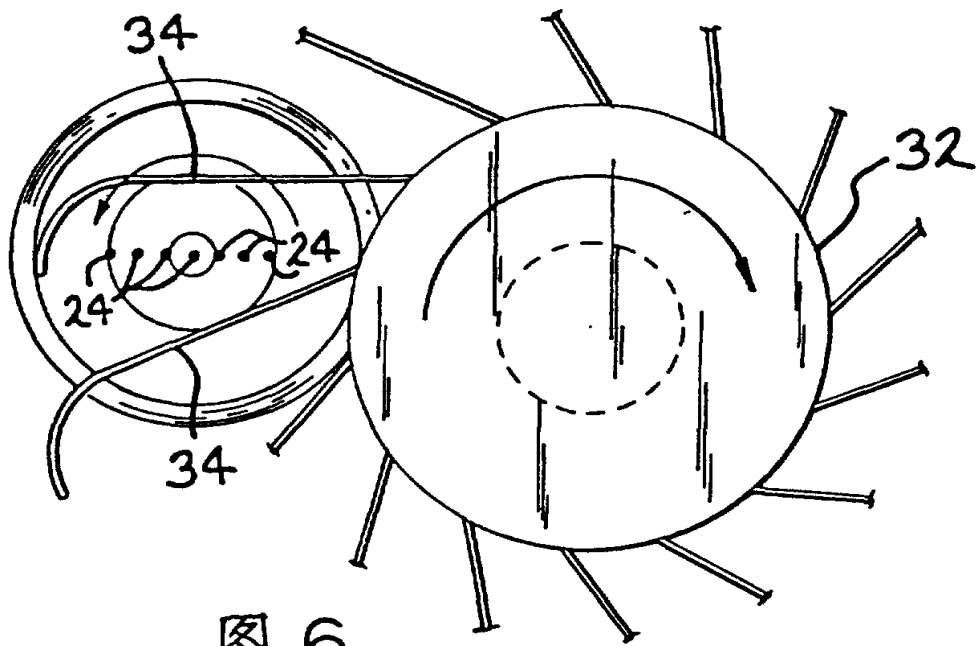


图.6

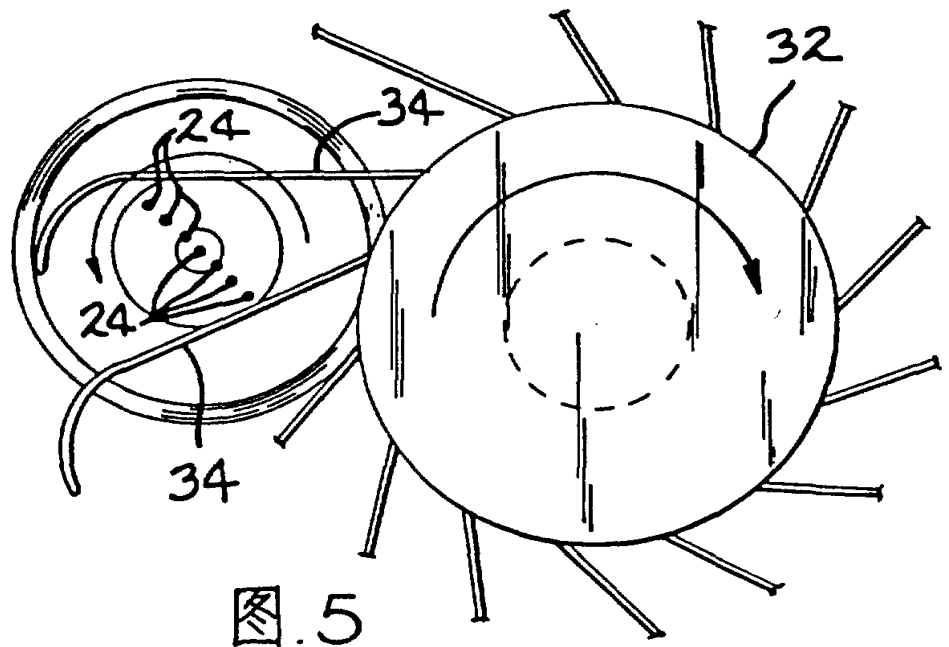


图.5

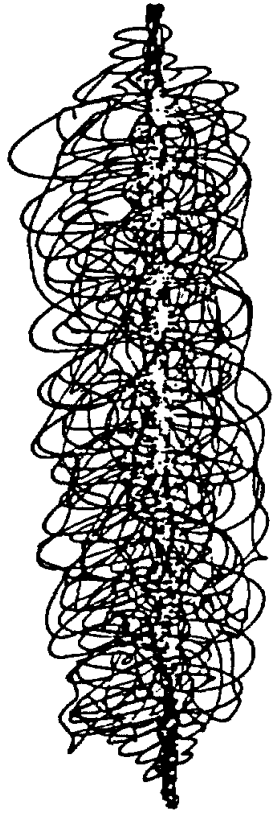


图.7



图.8

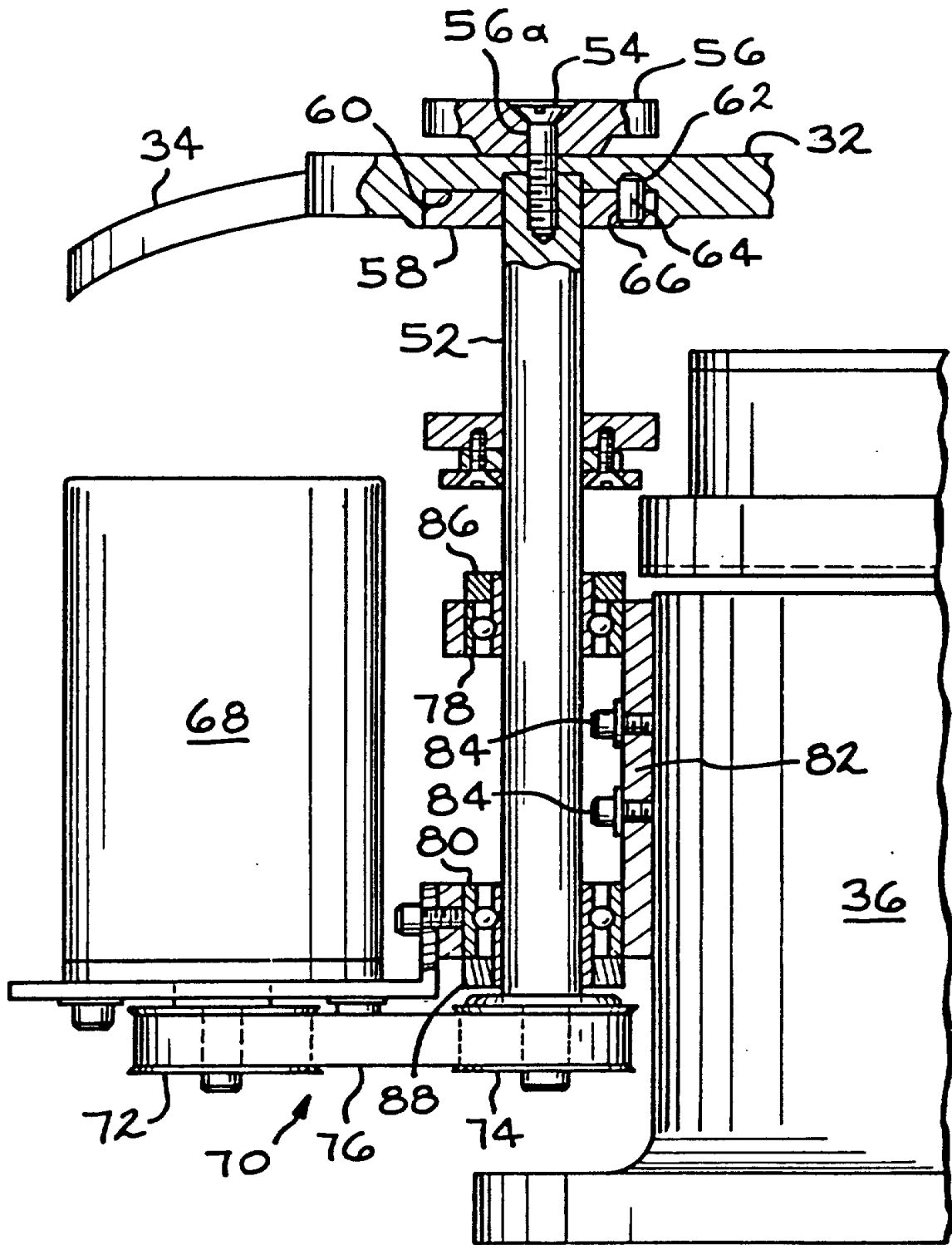


图. 9

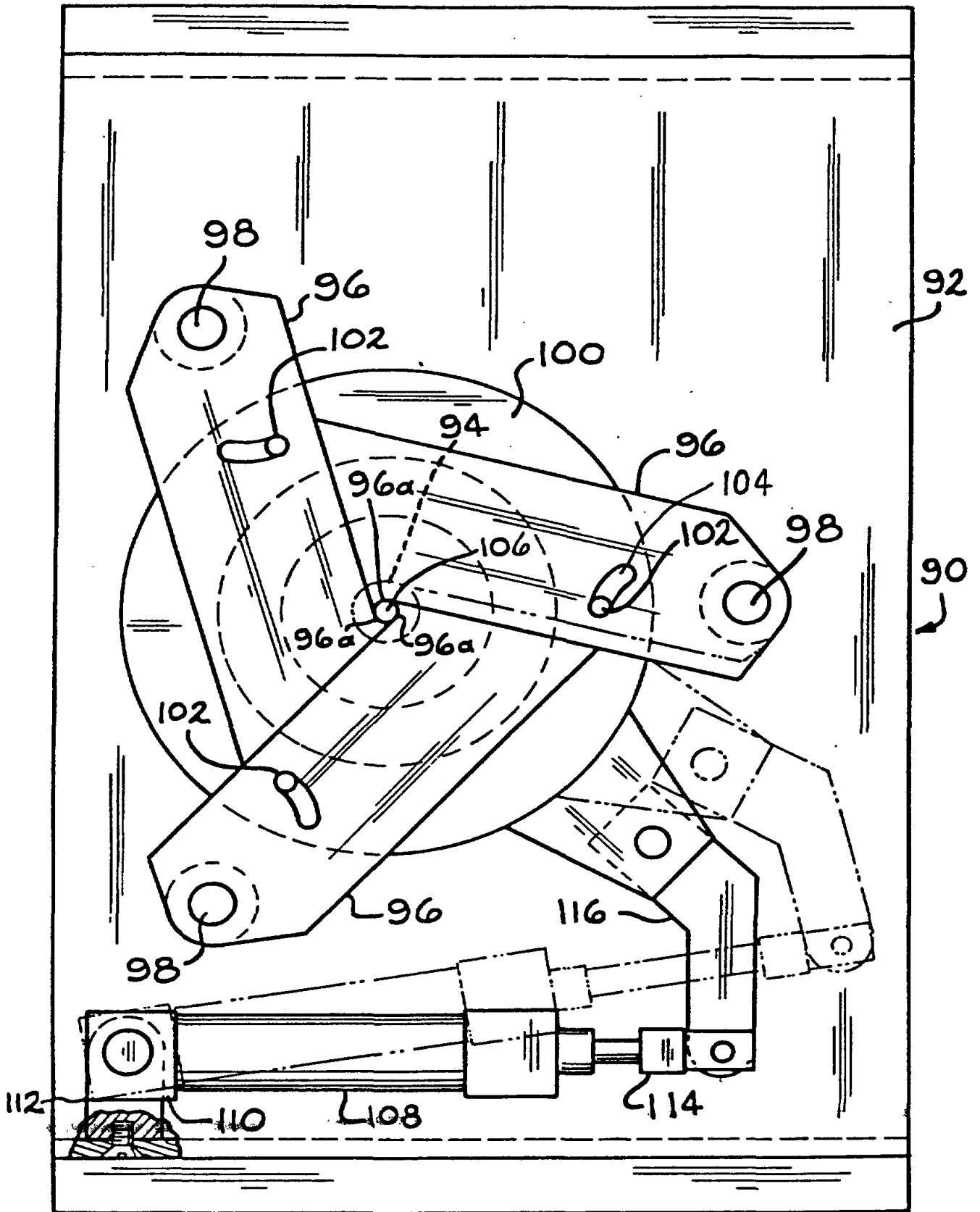


图. 10
 -6-