



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103567164 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201310316416. X

CN 1593793 A, 2005. 03. 16,

(22) 申请日 2013. 07. 25

JP 2000288483 A, 2000. 10. 17,

(30) 优先权数据

审查员 赵蕾

2012-167476 2012. 07. 27 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京港区西麻布二丁目 26 番 30 号

(72) 发明人 坂本真澄 田崎大辅

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 臧建明

(51) Int. Cl.

B08B 1/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2004098588 A, 2004. 04. 02,

JP H07328574 A, 1995. 12. 19,

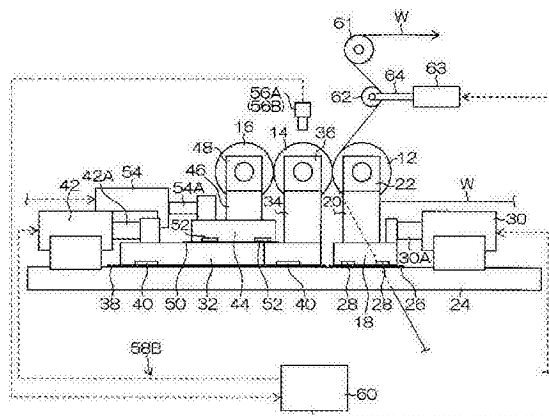
权利要求书1页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

薄板条的异物去除方法及异物去除装置

(57) 摘要

本发明提供一种薄板条的异物去除方法及异物去除装置。本发明的异物去除装置包括：支持辊，卷绕有并支撑所搬送的薄板条，并借由薄板条的搬送而从动旋转；清洁辊，与支持辊之间夹持薄板条，将附着于薄板条面的异物转印至具有粘着性橡胶的辊周面而去除，并借由薄板条的搬送而从动旋转；粘着辊，按压至清洁辊，将转印至清洁辊的异物转印至具有粘着剂层的辊周面而去除，并借由清洁辊的旋转而从动旋转；中央部周速测定单元，测定清洁辊的辊中央部的旋转周速 (V1)；端部周速测定单元，测定支持辊的辊端部的旋转周速 (V2)；及周速差率调整单元，根据辊中央部及辊端部的测定值，调整以 $[(V2V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率。



1. 一种薄板条的异物去除方法,其隔着薄板条将清洁辊夹持于支持辊而转印至所述清洁辊而进行去除,所述支持辊卷绕有并支撑所搬运的薄板条,并且借由所述薄板条的搬运而从动旋转,所述清洁辊包含具有粘着性橡胶的辊周面,所述清洁辊去除附着于所述薄板条的表面上的异物,所述薄板条的异物去除方法的特征在于:

所述支持辊是金属制或树脂制;

所述薄板条的异物去除方法进行如下方法的至少一种方法:

在将所述清洁辊的辊中央部的旋转周速设为 $V1$ (m/min),将所述支持辊的辊端部的旋转周速设为 $V2$ (m/min) 时,以 $[(V2-V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率满足 0.5% 以下的方式,调整卷绕在所述支持辊的所述薄板条的包角度的方法、以及调整将所述薄板条夹持于所述支持辊与所述清洁辊之间的夹持压力的方法。

2. 根据权利要求 1 所述的薄板条的异物去除方法,其中,将粘着辊按压至所述清洁辊而使转印至所述清洁辊的所述异物转印至所述粘着辊而去除,所述粘着辊包含具有粘着剂层的辊周面。

3. 一种薄板条的异物去除装置,包括:

支持辊,其卷绕有且支撑所搬运的薄板条,并且借由所述薄板条的搬运而从动旋转;及

清洁辊,其在与所述支持辊之间夹持所述薄板条,将附着于所述薄板条的表面上的异物转印至具有粘着性橡胶的辊周面而去除,并且借由所述薄板条的搬运而从动旋转,所述薄板条的异物去除装置的特征在于:

所述支持辊是金属制或树脂制;

所述薄板条的异物去除装置还包括:

中央部周速测定单元,其测定所述清洁辊的辊中央部的旋转周速 $V1$;

端部周速测定单元,其测定所述支持辊的辊端部的旋转周速 $V2$;及

周速差率调整单元,其根据所述辊中央部及所述辊端部的测定值,调整由 $[(V2-V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率,

所述周速差率调整单元是包角调整单元以及夹持压力调整单元的至少一个,所述包角调整单元调整卷绕在所述支持辊上的所述薄板条的包角度,所述夹持压力调整单元调整将所述薄板条夹持于所述支持辊与所述清洁辊之间的夹持压力。

4. 根据权利要求 3 所述的薄板条的异物去除装置,其包括粘着辊,所述粘着辊按压至所述清洁辊而将转印至所述清洁辊的所述异物转印至具有粘着剂层的辊周面而去除。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的薄板条的异物去除装置,其中,

所述支持辊及所述清洁辊是使用轴芯方向的挠曲量为 $50 \mu\text{m}$ 以下的辊。

6. 根据权利要求 5 所述的薄板条的异物去除装置,其中,

所述包角调整单元将所述包角度设为 20° 以下。

7. 根据权利要求 5 所述的薄板条的异物去除装置,其中,

所述夹持压力调整单元将所述夹持压力调整为 0.5N/cm 以上、 1.0N/cm 以下。

8. 根据权利要求 3 或 4 所述的薄板条的异物去除装置,其中,

所述薄板条为制造光学膜时的基底膜、中间制品膜、制品膜中的任一个。

薄板条的异物去除方法及异物去除装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄板条的异物去除方法及异物去除装置,特别是涉及一种去除在制造光学膜的各工序中附着于基底膜 (basefilm)、中间制品膜、制品膜等薄板条 (web) 上的尘埃等异物的薄板条的异物去除方法及异物去除装置。

背景技术

[0002] 例如,光学补偿膜是一面搬送透明的树脂制的薄板条 (基底膜),一面经过皂化处理工序、配向膜形成工序 (中间制品膜)、光学各向异性层的形成工序 (制品膜) 等来制造。

[0003] 但是,在各工序中搬送薄板条时,有时在工序内悬浮着的尘土或灰尘等异物会借由静电等之力而附着于薄板条的表面上。当在薄板条的表面上附着有异物的状态下进行涂布时会发生涂布不均,或产生配向不均。此外,使用具有配向不均的配向膜而制造的光学补偿膜容易产生光学上的点状缺陷。

[0004] 在光学补偿膜等光学膜中,附着于薄板条的表面的异物成为产生各种缺陷的主要因素,因此确实地加以去除变得重要。

[0005] 作为薄板条的表面的异物去除方法,已知的是利用水等清洗液对薄板条的表面进行清洗的方法,但是具有清洗液的选定、由清洗液所导致的薄板条表面的物性变化、设备的大型化、清洗废液的处理等缺点。

[0006] 作为其它方法,还有对薄板条的表面吹附空气来去除异物的方法,但是具有在光学膜上成为问题的微米级 (micron order) 的微细尘埃等异物去除的效果小的缺点。

[0007] 由于这样的背景,业界广泛采用粘着橡胶辊方式的异物去除装置,所述异物去除装置是通过薄板条的面而使具有粘着性的橡胶辊夹持着,从而将薄板条表面的异物转印至橡胶辊侧来去除,所述薄板条是卷绕并支撑于支持辊 (back up roller) 上而搬送 (例如专利文献 1)。

[0008] [现有技术文献]

[0009] [专利文献]

[0010] [专利文献 1] 日本专利特开 2000-288483 号公报

发明内容

[0011] 但是,粘着橡胶辊方式的异物去除装置存在如下问题:根据辊的刚性的大小、所搬送的薄板条的薄板条张力 (web tension) 的大小、夹持压力的大小等,异物的去除效率变差。此外,还存在如下问题:在薄板条的背面 (没有光学层的面) 上沿薄板条行走方向产生条纹状的擦痕、或产生灰尘。

[0012] 本发明是鉴于这种情况而完成的,目的在于提供一种薄板条的异物去除方法及异物去除装置,其是以粘着橡胶辊方式去除薄板条异物,且异物的去除效率高,并且可以有效抑制在薄板条背面上沿薄板条行走方向产生条纹状的擦痕或产生灰尘。

[0013] 为了达到所述目的,本发明的一实施方式的薄板条的异物去除方法是使用支持

辊及清洁辊 (cleaning roller) 来去除附着于所述薄板条的表面的异物的异物去除方法,所述支持辊卷绕有并支撑所搬运的薄板条,并且借由所述薄板条的搬运而从动旋转,所述清洁辊包含具有粘着性橡胶的辊周面,所述薄板条的异物去除方法包括如下步骤:转印去除步骤,在所述支持辊与所述清洁辊之间夹持所述薄板条,由此使附着于所述薄板条的表面的异物转印至所述清洁辊;周速测定步骤,测定所述清洁辊的辊中央部的旋转周速 $V1(m/min)$ 及所述支持辊的辊端部的旋转周速 $V2(m/min)$;及周速差率调整步骤,调整所述周速差率,以使由 $[(V2-V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率满足 0.5% 以下。

[0014] 再者,在本发明中,是将支持辊的辊两端部的旋转周速设为相同来进行说明,然而假使在所述旋转周速不同的情形时,则将旋转周速较大的辊端部的旋转周速设为 $V2$ 。以下相同。

[0015] 关于以粘着橡胶辊方式去除薄板条异物时异物去除效率下降、薄板条背面产生擦痕、产生灰尘的原因,发明者获得以下见解。

[0016] 即,根据支持辊及清洁辊的刚性的程度、卷绕并支撑于支持辊上的薄板条的张力的大小、利用支持辊及清洁辊夹持薄板条的夹持力的大小,支持辊或清洁辊发生挠曲时,在作为橡胶制辊的清洁辊的辊中央部及辊端部,旋转周速会产生周速差。借由所述清洁辊的周速差,支持辊的周速加快,从而使薄板条的搬运速度产生偏差,其成为异物的去除效率变差、产生条纹状的擦痕、灰尘产生的原因。

[0017] 再者,关于借由在清洁辊的辊中央部及辊端部旋转周速产生周速差而使得支持辊的周速与薄板条的搬运速度产生偏差的机理,将在后文描述。

[0018] 并且,当将清洁辊的辊中央部的旋转周速设为 $V1(m/min)$,将支持辊的辊端部的旋转周速设为 $V2(m/min)$ 时,使以 $[(V2V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率满足 0.5% 以下,由此可改善异物的去除效率,并且抑制条纹状的擦痕、灰尘产生。

[0019] 本发明的薄板条的异物去除方法是基于所述见解而完成的,当将清洁辊的辊中央部的旋转周速设为 $V1(m/min)$,将支持辊的辊端部的旋转周速设为 $V2(m/min)$ 时,使以 $[(V2V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率满足 0.5% 以下。由此,可改善异物的去除效率,并且抑制条纹状的擦痕、灰尘产生。

[0020] 再者,关于一面将清洁辊的辊中央部与辊端部的周速差作为问题,一面求出支持辊的辊端部的旋转周速 $V2$ 的理由,将在后文描述。

[0021] 所述薄板条的异物去除方法优选的是还包括如下步骤:将粘着辊按压至清洁辊而使转印至清洁辊的异物转印至粘着辊,所述粘着辊包含具有粘着剂层的辊周面。

[0022] 为了达到所述目的,本发明的另一实施方式的异物去除装置包括:金属制或树脂制的支持辊,卷绕有并支撑所搬运的薄板条,并且借由薄板条的搬运而从动旋转;清洁辊,与支持辊之间夹持薄板条,将附着于薄板条的表面的异物转印至具有粘着性橡胶的辊周面而去除,并且借由薄板条的搬运而从动旋转;中央部周速测定单元,测定清洁辊的辊中央部的旋转周速 $V1$;端部周速测定单元,测定支持辊的辊端部的旋转周速 $V2$;及周速差率调整单元,根据辊中央部与所述辊端部的测定值,调整以 $[(V2V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率。

[0023] 根据所述薄板条的异物去除装置,包括:中央部周速测定单元,测定清洁辊的辊中央部的旋转周速 $V1$;端部周速测定单元,测定支持辊的辊端部的旋转周速 $V2$;及周速差率调整单元,根据辊中央部及辊端部的测定值,调整以 $[(V2V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率;

因此可以改善异物的去除效率,并且有效抑制条纹状的擦痕、灰尘产生。

[0024] 在本发明中,优选的是包括粘着辊,所述粘着辊是按压至清洁辊,将转印至清洁辊的异物转印至具有粘着剂层的辊周面而去除。并且,优选的是支持辊及清洁辊使用轴芯方向的挠曲量为 50 μm 以下的辊。

[0025] 各辊的挠曲量的测定方法并没有特别限定,但是可优选使用在辊中央部及辊两端部分别配置激光位移计 (laser displacement meter) 的方法。

[0026] 这样,借由至少就支持辊及清洁辊而言使用刚性大的辊、即低挠曲性的辊 (roller having low flexibility),可以缩小支持辊的辊中央部与辊端部的周速差。

[0027] 并且,在本发明中,周速差率调整单元优选的是包角调整单元与夹持压力调整单元中的至少一个,所述包角调整单元调整卷绕于支持辊上的薄板条的包角度,所述夹持压力调整单元调整将薄板条夹持于支持辊与清洁辊之间的夹持压力。

[0028] 其原因在于,借由利用包角调整单元来改变缠绕于支持辊上的薄板条的包角,可以缩小清洁辊的辊中央部与辊端部的周速差。优选的是将包角度设为 20° 以下。

[0029] 并且,其原因在于,借由利用夹持压力调整单元来调整支持辊与清洁辊之间的夹持压力,可以缩小清洁辊的辊中央部与辊端部的周速差。优选的是将夹持压力调整为 0.5N/cm 以上、1.0N/cm 以下。借由如上所述将夹持压力调整为 0.5N/cm 以上、1.0N/cm 以下,支持辊的辊中央部与辊端部的周速差进一步缩小,从而可以提高异物去除性能,另一方面,可以更有效地防止在薄板条背面产生擦痕。

[0030] 并且,在本发明中,优选的是清洁辊的辊主体部为橡胶制,并且橡胶硬度为 $20^\circ \sim 60^\circ$ 。

[0031] 并且,在本发明中,优选的是薄板条为制造光学膜时的基底膜、中间制品膜、制品膜中的任一个。其原因在于,就光学膜而言,附着于薄板条的表面上的微细异物会导致光学特性的缺陷,并且异物去除时的擦痕或灰尘产生也会造成光学特性的下降。

[0032] [发明的效果]

[0033] 根据本发明的薄板条的异物去除方法及异物去除装置,以粘着橡胶辊方式去除薄板条异物时,异物的去除效率好,并且可有效抑制在薄板条的背面上沿薄板条行走方向产生条纹状的擦痕或产生灰尘。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的异物去除装置的实施方式的侧视图。

[0035] 图 2 是本发明的异物去除装置的实施方式的俯视图。

[0036] 图 3 是包角的说明图。

[0037] 图 4 是产生于薄板条背面的擦痕的说明图。

[0038] 图 5 是说明清洁辊的周速差的产生机理的说明图。

[0039] 图 6 是说明图 5 的机理中的辊中央部的状态的说明图。

[0040] 图 7 是说明图 5 的机理中的辊端部的状态的说明图。

[0041] 图 8 是说明薄板条的包角度及薄板条张力与支持辊的辊挠曲量的关系的说明图。

[0042] 图 9 是说明夹持压力与支持辊的旋转周速的关系的说明图。

[0043] [符号的说明]

- [0044] 10 :异物去除装置
- [0045] 12 :支持辊
- [0046] 14 :清洁辊
- [0047] 16 :粘着辊
- [0048] 18 :第 1 移动平台
- [0049] 20 :辊支撑台
- [0050] 22 :轴承
- [0051] 24 :基座
- [0052] 26 :第 1 轨道
- [0053] 28 :线性导向件
- [0054] 30 :第 1 气缸装置
- [0055] 30A :活塞杆
- [0056] 32 :第 2 移动平台
- [0057] 34 :辊支撑台
- [0058] 36 :轴承
- [0059] 38 :第 2 轨道
- [0060] 40 :线性导向件
- [0061] 42 :第 2 气缸装置
- [0062] 42A :活塞杆
- [0063] 44 :第 3 移动平台
- [0064] 46 :辊支撑台
- [0065] 48 :轴承
- [0066] 50 :第 3 轨道
- [0067] 52 :线性导向件
- [0068] 54 :第 3 气缸装置
- [0069] 54A :活塞杆
- [0070] 56A :中央部周速测定单元
- [0071] 56B :端部周速测定单元
- [0072] 58 :周速差率调整单元
- [0073] 58A :包角调整单元
- [0074] 58B :夹持压力调整单元
- [0075] 60 :控制器
- [0076] 61 :导辊
- [0077] 62 :接合辊
- [0078] 63 :气缸装置
- [0079] 64 :杆
- [0080] P :擦痕
- [0081] W :薄板条
- [0082] X :开始接触的接点

[0083] Y:接触结束的接点

具体实施方式

[0084] 以下,一面参照附图,一面详细说明本发明的薄板条的异物去除方法及异物去除装置的优选实施方式。

[0085] 此处,图中,以相同符号表示的部分是具有相同功能的相同的要素。并且,在本说明书中,当使用“~”表示数值范围时,以“~”表示的上限的数值、下限的数值也包含于数值范围内。

[0086] [异物去除装置的构成]

[0087] 图1是自侧面观察本发明的实施方式的薄板条的异物去除装置10的侧视图,图2是自上表面观察的俯视图。并且,本发明的实施方式的薄板条的异物去除装置10并不限定使用用途,但是特别适用于去除在制造光学膜的各工序中附着于基底膜、中间制品膜、制品膜等薄板条上的尘埃等异物的装置。

[0088] 如图1及图2所示,支持辊12、清洁辊14及粘着辊16三根辊是将辊的轴芯高度位置设成相同而被平行配置。

[0089] 支持辊12旋转自如地支撑于一对轴承22、22上,所述一对轴承22、22对向配置于辊支撑台20上,所述辊支撑台20固定于第1移动平台18上。第1移动平台18通过线性导向件(linear guide)28、28而滑动自如地支撑于平行的一对第1轨道26、26上,所述一对第1轨道26、26铺设于基座24上。并且,在基座24上设置有使第1移动平台18在第1轨道26上移动的一对第1气缸装置30、30,并且各个活塞杆(piston rod)30A、30A前端固着于第1移动平台18上。

[0090] 支持辊12形成为将金属制或树脂制的辊主体部设置于由金属形成的辊芯上的辊。当辊主体部为金属制时,优选的是在辊表面上实施例如镍铬合金镀敷等硬质化处理。并且,当辊主体部为树脂制时,优选的是使用硬质性树脂。再者,支持辊12并不限定于金属制或树脂制,可使用辊主体部由硬质材料形成的辊。

[0091] 清洁辊14旋转自如地支撑于一对轴承36、36上,所述一对轴承36、36对向配置于辊支撑台34上,所述辊支撑台34固定于第2移动平台32上。第2移动平台32通过线性导向件40、40而滑动自如地支撑于平行的一对第2轨道38、38上,所述一对第2轨道38、38铺设于基座24上。并且,在基座24上设置有使第2移动平台32在第2轨道38上移动的一对第2气缸装置42、42,各个活塞杆42A、42A前端固着于第2移动平台32上。并且,第2气缸装置42、42与第1气缸装置30、30相对向而配置。

[0092] 清洁辊14形成为橡胶辊,其将具有粘着性的橡胶制的辊主体部设置于由金属形成的辊芯上。作为清洁辊14的辊表面的粘着力,优选的是1(hPa)~60(hPa)的范围。并且,作为辊主体部的橡胶硬度,优选的是20°~60°的范围。

[0093] 清洁辊14的橡胶硬度的测定方法是依据弹簧(spring)式A型(JIS K6301A, JIS是日本工业标准(Japan Industrial Standards的略写))的方法,与利用橡胶硬度计(durometer)A进行的测定数值相同。

[0094] 并且,清洁辊14的辊表面的粘着力的测定方法是依据JIS K6256。

[0095] 粘着辊16旋转自如地支撑于一对轴承48、48上,所述一对轴承48、48对向配置于

辊支撑台 46 上,所述辊支撑台 46 固定于第 3 移动平台 44 上。第 3 移动平台 44 通过线性导向件 52、52 而滑动自如地支撑于平行的一对第 3 轨道 50、50 上,所述一对第 3 轨道 50、50 铺设于第 2 移动平台 32 上。并且,在第 2 移动平台 32 上,设置有使第 3 移动平台 44 在第 3 轨道 50 上移动的一对第 3 气缸装置 54、54,各个活塞杆 54A、54A 前端固着于第 3 移动平台 44 上。并且,第 3 气缸装置 54、54 朝向与第 2 气缸装置 42、42 相同的方向而配置。

[0096] 粘着辊 16 形成为在金属制的辊芯上具有粘着剂层的辊,所述粘着剂层的粘着性大于清洁辊的橡胶制的辊主体部。粘着剂层可以由粘着性大于清洁辊的橡胶所形成,或者也可以为在金属制的辊芯上卷绕有粘着橡胶带的粘着胶带辊。作为粘着剂层的粘着力,优选的是在 JIS K6256 的测定方法中处于 50(hPa) ~ 400(hPa) 的范围。

[0097] 支持辊 12、清洁辊 14 及粘着辊 16 的辊面长形成为长于薄板条 W 的宽度。例如,辊面长优选的是比薄板条 W 的宽度长 100mm ~ 200mm 左右。并且,优选的是支持辊 12、清洁辊 14 及粘着辊 16 中,至少支持辊 12 及清洁辊 14 使用轴芯方向的挠曲量为 100 μm 以下的低挠曲辊,优选的是使用轴芯方向的挠曲量为 50 μm 以下的低挠曲辊。

[0098] 作为低挠曲辊,只要挠曲量为 100 μm 以下便没有特别限定,例如,可使用三菱树脂股份有限公司制的“双重管低挠曲辊”或“碳质辊(carbon roll)”。当使用“双重管低挠曲辊”及“碳质辊”时,优选的是将“碳质辊”用于支持辊 12,将“双重管低挠曲辊”用于清洁辊 14。

[0099] 并且,在异物去除装置 10 中,设置有:中央部周速测定单元 56A,测定清洁辊 14 的辊中央部的旋转周速 V1;端部周速测定单元 56B,测定支持辊 12 的辊端部的旋转周速 V2;及周速差率调整单元 58(58A、58B),根据辊中央部及辊端部的测定值,调整以 $[(V2-V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率。

[0100] 此处,本发明将清洁辊 14 的辊中央部与辊端部的周速差作为问题,并且说明测定支持辊 12 的辊端部的旋转周速 V2 的理由。

[0101] 即,当清洁辊 14 发生了挠曲时橡胶制的清洁辊 14 的两端部被强力按压至支持辊 12 的两端部而发生变形,因此无法测定准确的旋转周速。此外,其原因在于,可将支持辊 12 的辊两端部的旋转周速视作清洁辊 14 的辊两端部的旋转周速 V2。

[0102] 因此,如图 2 所示,辊中央部的旋转周速 V1 是在清洁辊 14 的中央部设置中央部周速测定单元 56A 来进行测定,另一方面,关于辊端部的旋转周速 V2,是在支持辊 12 的两端部设置端部周速测定单元 56B 来进行测定。

[0103] 关于支持辊 12 的辊端部的旋转周速可被视作清洁辊 14 的辊两端部的旋转周速 V2,请参照下述的机理。

[0104] 中央部周速测定单元 56A 及端部周速测定单元 56B 优选的是使用非接触的测定单元。作为非接触的测定单元,例如可优选采用利用激光多普勒速度计(laser Doppler velocimeter)来测定辊周速的单元。图 2 中,是将端部周速测定单元 56B 分别设置于支持辊 12 的两端部,但是可以将端部周速测定单元 56B 只设置于支持辊 12 的一端侧。将支持辊 12 的辊两端部的旋转周速设为相同来进行说明,但假设在所述旋转周速不同的情形时,则将端部周速测定单元 56B 分别设置于支持辊 12 的两端部,将旋转周速较大的辊端部的旋转周速设为 V2。

[0105] 利用中央部周速测定单元 56A 及端部周速测定单元 56B 所测定的旋转周速 V1、旋

转周速 V2 通过信号电缆 (signal cable) 而发送至控制器 60。

[0106] 并且,作为周速差率调整单元 58,可优选采用包角 (wrap angle) 调整单元 58A 及夹持压力 (nip pressure) 调整单元 58B。

[0107] 包角调整单元 58A 调整卷绕并支撑于支持辊 12 上的薄板条 W 的包角 (卷绕角度),可以设置于薄板条搬送方向上的支持辊 12 的入口侧、出口侧中的任一个,但更优选的是出口侧。

[0108] 如图 3 所示,包角 (θ) 是指薄板条 W 与支持辊 12 开始接触的接点 X 与接触结束的接点 Y 所成的中心角。

[0109] 包角调整单元 58A 如图 1 所示,在支持辊 12 与导辊 61 之间的薄板条搬送线上,设置有接合于薄板条 W 的接合辊 62。薄板条 W 呈 S 字状地架设于支持辊 12、接合辊 62、导辊 61 之间而被搬送。接合辊 62 的旋转轴两端旋转自如地支撑于一对气缸装置 63、63 的杆 64、64 上,所述一对气缸装置 63、63 沿薄板条 W 的宽度方向配设。由此,借由气缸装置 63、63 使杆 64、64 伸缩,而可以使薄板条 W 的包角 (θ) 可变化。

[0110] 夹持压力调整单元 58B 调整在支持辊 12 与清洁辊 14 之间夹持薄板条 W 的夹持压力,借由通过信号电缆将第 2 气缸装置 42 与控制器 60 相连接而构成。即,借由来自控制器 60 的指令,来控制第 2 气缸装置 42 中的活塞杆的伸长量,由此调整夹持压力。再者,第 1 气缸装置 30 进行支持辊 12 的装卸。第 3 气缸装置 54 调整清洁辊 14 与粘着辊 16 之间的夹持压力。所述第 1 气缸装置 30 及第 3 气缸装置 54 的控制既可以由控制器 60 来兼任,也可以设置其它控制器。

[0111] 其次,说明使用如上所述构成的异物去除装置 10 去除附着于薄板条 W 的面上的异物的异物去除方法。

[0112] 借由使第 1 气缸装置 30 与第 2 气缸装置 42 的活塞杆 30A、活塞杆 42A 进行伸长动作,来夹持薄板条 W,所述薄板条 W 卷绕并支撑于支持辊 12 上而被搬送。由此,将附着于薄板条 W 的面上的尘埃等异物转印至清洁辊 14 来去除。

[0113] 并且,借由使第 3 气缸装置 54 的活塞杆 54A 进行伸长动作,而使粘着辊 16 按压至清洁辊 14,因此将转印至清洁辊 14 的异物进而转印至粘着辊 16 而去除。由此,可连续地去除所搬送的薄板条 W 的面的异物。

[0114] 在所述异物去除时,利用中央部周速测定单元 56A 及端部周速测定单元 56B 来依次测定清洁辊 14 的辊中央部的旋转周速 V1 及支持辊 12 的辊端部的旋转周速 V2,并将测定值依次发送至控制器 60。控制器 60 根据所测定的旋转周速 V1、旋转周速 V2,运算出以 $[(V2-V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率,判断周速差率是否为 0.5% 以下。

[0115] 接着,若周速差率为 0.5% 以下,则控制器 60 使异物去除装置 10 仍旧运转。并且,当周速差率超过 0.5% 时,控制器 60 控制包角调整单元 58A 及夹持压力调整单元 58B 中的至少一个,使周速差率达到 0.5% 以下。即,借由包角调整单元 58A,而缩小卷绕在支持辊 12 上的薄板条 W 的包角 (θ),以使所述包角 (θ) 例如达到 20° 以下。并且,调整夹持压力调整单元 58B,以使夹持压力例如达到 0.5N/cm 以上、1.0N/cm 以下的方式进行调整。

[0116] 由此,周速差率达到 0.5% 以下,因此在以粘着橡胶辊方式去除薄板条异物时,异物的去除效率好,并且可有效抑制在薄板条 W 的背面 (没有涂布膜的面) 上沿薄板条行走方向产生条纹状的擦痕 P (参照图 4) 或产生灰尘。

[0117] 在这里,说明根据薄板条 W 的张力的大小或夹持压力的大小,而在清洁辊 14 的中央部周速与端部周速之间产生周速差的机理。

[0118] 图 5 是夸大表现支持辊 12 因薄板条 W 的张力而挠曲成弓状的状态的图。并且,图 6 是沿 a-a 线切断图 5 所示的支持辊 12 的辊中央部的剖面图,图 7 的 (A) 是沿 b-b 线切断辊端部的剖面图。

[0119] 当如图 5 所示支持辊 12 因薄板条 W 的张力而挠曲时,清洁辊 14 的辊中央部向夹持压力减弱的方向起作用。因此,如图 6 所示,清洁辊 14 的辊中央部的变形少。并且,清洁辊 14 的辊中央部与薄板条 W 相接触,具有粘着性而对薄板条 W 的夹紧 (grip) 力大,因此以与薄板条 W 的搬送速度相同的速度进行旋转。

[0120] 另一方面,清洁辊 14 的两端部不经由薄板条 W 而与支持辊 12 直接接触,所述清洁辊 14 的辊面长大于薄板条 W 的宽度。并且,借由经挠曲的支持辊 12 而向夹持压力增强的方向起作用,因此清洁辊 14 的辊两端部的变形增大。

[0121] 图 7 的 (B) 是清洁辊 14 的辊端部与支持辊 12 的接触部分的放大图。如图 7 的 (B) 所示,橡胶制的清洁辊 14 (以斜线表示) 的辊端部在以 B1-B2 表示的部分呈凹状地变形,所述橡胶制的清洁辊 14 比支持辊 12 更软。此外,凹状的两端被支持辊 12 稍微覆盖,因此结果为,清洁辊 14 的辊端部在 A1-A2 的部分呈凹状地与支持辊 12 相接触。并且,以 A1-A2 表示的凹状的曲线的长度大于以 B1-B2 表示的凹状的曲线的长度,因此清洁辊 14 的辊端部的旋转周速大于辊中央部的旋转周速。

[0122] 并且,清洁辊 14 的辊两端部与支持辊 12 的辊两端部直接接触而夹紧,因此使支持辊 12 以与清洁辊 14 的两端部的旋转周速相同的旋转周速进行旋转。即,如上所述,支持辊 12 的辊端部的旋转周速 V2 可视为清洁辊 14 的辊端部的旋转周速。

[0123] 其结果为,支持辊 12 的旋转周速大于薄板条 W 的搬送速度,支持辊 12 与薄板条 W 产生滑动 (slip)。

[0124] 由此,如图 4 所示,因附着于薄板条 W 的背面上的尘埃等异物而在薄板条 W 的背面上沿薄板条搬送方向产生擦痕 P。例如,因 1% 的滑动而产生约 200 μm 的擦痕。并且,容易因滑动而产生灰尘。

[0125] 并且,因支持辊 12 的挠曲导致清洁辊 14 的辊中央部上的夹持压力减弱,由此异物去除效率也下降。

[0126] 再者,以上所说明的机理是如下情况,即,支持辊 12 因薄板条 W 的张力而发生挠曲,由此在清洁辊 14 的辊中央部与辊端部产生周速差。但是,当支持辊 12 或清洁辊 14 因夹持压力而发生挠曲时也是因同样的机理,而在清洁辊 14 的辊中央部与辊端部产生周速差。

[0127] 因此,本发明者努力研究了清洁辊 14 的辊中央部的旋转周速 V1 与支持辊 12 的辊两端部的旋转周速 V2 的差、换言之、清洁辊 14 的辊中央部的旋转周速 V1 与清洁辊 14 的辊两端部的旋转周速的差可容许到何种程度的结果,得知只要以 $[(V2-V1)/V1] \times 100$ 表示的周速差率为 0.5% 以下,则在异物去除性能、擦痕及灰尘产生的抑制方面不存在实际应用上的问题。

[0128] 并且,借由实施以下三种方法中的至少一种,周速差率可以达到 0.5% 以下。

[0129] (1) 使用支持辊 12、清洁辊 14 及粘着辊 16 中至少支持辊 12 及清洁辊 14 的轴芯方向的挠曲量为 50 μm 以下的低挠曲辊。

[0130] (2) 借由包角调整单元 58A 而调整卷绕并支撑于支持辊 12 上的薄板条 W 的包角 (θ)。

[0131] 图 8 是表示卷绕在支持辊 12 上的薄板条 W 的包角 (θ) 及薄板条张力与支持辊 12 的辊挠曲量 (μm) 的关系的图。如自图 8 所知,在相同的薄板条张力下,包角 (θ) 越大,支持辊 12 的辊挠曲量越大。因此,借由利用包角调整单元 58A 来缩小卷绕并支撑于支持辊 12 上的薄板条 W 的包角 (θ),可缩小支持辊 12 的辊挠曲量。由此,根据以上所说明的机理,可缩小清洁辊 14 的周速差率。作为包角 (θ),优选的是设为 20° 以下。

[0132] (3) 借由夹持压力调整单元 58B,而调整支持辊 12 与清洁辊 14 之间的夹持压力。

[0133] 图 9 是表示夹持压力 (N/cm) 与支持辊 12 的旋转周速的关系的图。图 9 的以三角形表示的点所连成的线为支持辊 12 的旋转周速 (m/min)。并且,以四边形表示的点所连成的线为搬送薄板条 W 的搬送辊 (pass roller) 的旋转周速 (m/min),相当于薄板条 W 的搬送速度。

[0134] 若将夹持压力增大下去,则根据以上所说明的机理,清洁辊 14 的辊端部的旋转周速增大,随之支持辊 12 的旋转周速增大。

[0135] 因此,借由利用夹持压力调整单元 58B 来缩小支持辊 12 与清洁辊 14 的夹持压力,根据以上所说明的机理,可缩小清洁辊 14 的周速差率。作为夹持压力,优选的是设为 0.5N/cm 以上、1.0N/cm 以下。

[0136] [实施例]

[0137] 关于本发明的实施方式中所说明的薄板条的异物去除方法及异物去除装置,具体说明进行试验的结果。

[0138] [异物去除装置的条件]

[0139] < 薄板条 >

[0140] • 种类……三醋酸纤维素膜 (TAC, triacetate cellulose)

[0141] • 宽度……1490mm

[0142] • 搬送速度……100m/ 分

[0143] • 搬送张力……350N

[0144] < 支持辊 >

[0145] • 辊面长……1650mm

[0146] • 辊径……110mm

[0147] • 种类……金属制辊

[0148] • 使用了挠曲量约为 $600\mu\text{m}$ 的铝管式的支持辊、及挠曲量约为 $50\mu\text{m}$ 的低挠曲式的支持辊两种。

[0149] < 清洁辊 >

[0150] • 辊面长……1650mm

[0151] • 辊径……110mm

[0152] • 种类……粘着性橡胶辊

[0153] • 橡胶硬度……35°

[0154] • 粘着力……10hPa

[0155] • 使用了挠曲量约为 $600\mu\text{m}$ 的铝管式的清洁辊、及挠曲量约为 $50\mu\text{m}$ 的低挠曲式

的清洁辊两种。

[0156] < 粘着辊 >

[0157] • 辊面长…… 1650mm

[0158] • 辊径…… 100mm

[0159] • 种类……粘着性橡胶辊

[0160] • 粘着力…… 90hPa

[0161] • 使用了挠曲量约为 600 μm 的铝管式的粘着辊、及挠曲量约为 50 μm 的低挠曲式的粘着辊两种。

[0162]

[表 1]

试验 编号	辊种类			BUR 包角 (°)	夹持压力 (BUR/CLR) (N/cm)	辊挠曲量 (辊中央 与辊端的差 X μm)			CLR 的中 央部周速 V1 (m/min)	BUR 的 端部周速 V2 (m/min)	周速 差率 (%)	异物的 去除性能	薄板条背 面的擦痕	综合 判定
	BUR	CLR	粘着 R			BUR	CLR	粘着 R						
1	铝管	铝管	铝管	90	2.0	-270	100	70	100.0	102.0	2.0	C	C	C
2	"	"	"	60	2.0	-220	100	70	100.0	102.0	2.0	"	"	"
3	"	"	"	30	2.0	-160	100	70	100.0	101.0	1.0	"	"	"
4	"	"	"	20	2.0	-140	100	70	100.0	101.0	1.0	"	"	"
5	低挠曲	铝管	铝管	90	2.0	-90	100	70	100.0	101.0	1.0	"	"	"
6	"	"	"	60	2.0	-70	100	70	100.0	101.0	1.0	"	"	"
7	"	"	"	30	2.0	-50	100	70	100.0	101.0	1.0	B	"	"
8	"	"	"	20	2.0	-45	100	70	100.0	101.0	1.0	"	"	"
9	"	"	"	20	1.0	-20	50	70	100.0	100.5	0.5	A	B	B
10	低挠曲	低挠曲	铝管	20	2.0	-45	30	70	100.0	100.1	0.1	"	"	"
11	"	"	"	20	1.0	-20	15	70	100.0	100.0	0.0	"	A	A
12	低挠曲	低挠曲	低挠曲	20	2.0	-45	30	20	100.0	100.1	0.1	"	B	B
13	"	"	"	20	1.0	-20	15	20	100.0	100.0	0.0	"	A	A
14	"	"	"	20	0.5	-10	6	20	100.0	100.0	0.0	"	"	"
15	"	"	"	20	0.3	-6	5	20	100.0	95.0	-5.0	B	C	C

[0163] < 备注 >

[0164] • 在表 1 中, 将支持辊显示为“BUR”, 将清洁辊显示为“CLR”, 将粘着辊显示为“粘

着 R”。

[0165] •在表 1 的“辊挠曲量”中,支持辊与清洁辊及粘着辊的挠曲方向为相反,因此对支持辊的挠曲量标附“-”。

[0166] •表 1 的“中央部周速”是利用清洁辊 (CLR) 来测定的周速 (V1),“端部周速”是利用支持辊 (BUR) 来测定的周速 (V2)。

[0167] •表 1 的“辊挠曲量”是在辊中央部、辊两端部分别配置激光位移计来测定。

[0168] [评价项目]

[0169] <除尘性能的评价方法>

[0170] 自光源对薄板条的一个面照射光,并且对另一个面使用配置有电荷耦合器件 (charge coupled device, CCD) 相机的透射型面检装置。并且,以除尘率进行评价,所述除尘率是将利用清洁辊进行除尘前的薄板条每单位 m 的异物个数 (10 μ m 以上的异物) 设为 A,将利用清洁辊进行除尘后的薄板条每单位 m 的异物个数 (10 μ m 以上的异物) 设为 B 时以下式来表示。

[0171] 除尘率 (%) = $[1 - (B/A)] \times 100$

[0172] <薄板条背面的擦痕的评价方法>

[0173] 自光源对薄板条的一个面照射光,并且对与光源相同的一个面使用配置有 CCD 相机的反射型面检装置。

[0174] 接着,以擦痕产生个数进行评价,所述擦痕产生个数是将利用清洁辊进行除尘前的薄板条每单位 m 的擦痕个数 (50 μ m 以上的擦痕) 设为 C,将利用清洁辊进行除尘后的薄板条每单位面积的擦痕个数 (50 μ m 以上的擦痕) 设为 D 时以下式来表示。

[0175] 擦痕产生个数 = $D - C$ (个 /m)

[0176] <评价的方法>

[0177] *A……在表示除尘性能的除尘率为 60% 以上,薄板条背面的擦痕产生个数未达 0.001 个 /m 时指“非常好”。

[0178] *B……在表示除尘性能的除尘率为 40% 以上~未达 60%,薄板条背面的擦痕产生个数为 0.001 个 /m 以上~未达 0.01 个 /m 时指“好”。

[0179] *C……在表示除尘性能的除尘率未达 40%,薄板条背面的擦痕产生个数为 0.01 个 /m 以上时指“差”。

[0180] [试验结果]

[0181] 如自表 1 的试验 1~试验 4 的比较所知,当支持辊、清洁辊、粘着辊均使用铝管式的辊,并且将夹持压力固定在 2.0N/cm 时,借由改变对支持辊的薄板条的包角,支持辊的挠曲量发生变化。

[0182] 并且,如自试验 5~试验 8 的比较所知,借由将支持辊变为低挠曲的辊,而与试验 1~试验 4 相比,支持辊的挠曲量减少至 100 μ m 以下。

[0183] 但是,试验 1~试验 8 中,夹持压力大,为 2.0N/cm,并且清洁辊的挠曲量大,为 100 μ m,因此清洁辊的周速差率高达 1%~2%。即,周速差率没有达到满足本发明的 0.5% 以下。其结果为,异物去除性能评价为“C”~“B”,并且薄板条背面的擦痕均评价为“C”,综合评价也为“C”。

[0184] 与此相对,试验 9 是将试验 8 的夹持压力减小至 1.0N/cm 为止的情况,清洁辊的挠

曲量减小至 $50\ \mu\text{m}$ 为止。由此,清洁辊的周速差率达到 0.5% ,从而满足本发明。其结果为,试验 9 的异物去除性能评价为“A”,并且薄板条背面的擦痕均评价为“B”,综合评价为“B”。

[0185] 并且,试验 10、试验 11 是将支持辊及清洁辊两根辊设为低挠曲辊,并且将包角固定在 20° ,将夹持压力设为 2.0N/cm 及 1.0N/cm 两个水平来进行的情况。其结果,支持辊及清洁辊的挠曲量均缩小,清洁辊的周速差率也缩小,在试验 10 中为 0.1% ,在试验 11 中为 0.0% 。由此,试验 10 的异物去除性能为“A”,薄板条背面的擦痕为“B”,综合评价也为“B”。此外,试验 11 的异物去除性能、薄板条背面的擦痕、综合评价均评价为“A”。

[0186] 并且,试验 12、试验 13 是将支持辊、清洁辊、粘着辊三根辊设为低挠曲辊,并且将包角固定在 20° ,将夹持压力设为 2.0N/cm 及 1.0N/cm 两个方面来进行的情况。其结果,支持辊、清洁辊、粘着辊的挠曲量均缩小,清洁辊的周速差率也缩小,在试验 12 中为 0.1% ,在试验 13 中为 0.0% 。由此,试验 12 的异物去除性能为“A”,薄板条背面的擦痕为“B”,综合评价也为“B”。此外,试验 13 的异物去除性能、薄板条背面的擦痕、综合评价均评价为“B”。

[0187] 并且,试验 14、试验 15 是将支持辊、清洁辊、粘着辊三根辊设为低挠曲辊,并且将包角固定在 20° ,将夹持压力设为 0.5N/cm 及 0.3N/cm 两个方面来进行的情况。其结果,当将夹持压力设为 0.5N/cm 时,支持辊、清洁辊、粘着辊的挠曲量均缩小,清洁辊的周速差率在试验 14 中也达到 0.0% 。由此,试验 14 的异物去除性能为“A”,薄板条背面的擦痕为“A”,综合评价也为“A”。

[0188] 与此相对,在如试验 15 将夹持压力设为 0.3N/cm 时,虽然支持辊、清洁辊、粘着辊三根辊的挠曲量缩小,但是支持辊的端部周速变得小于清洁辊的中央部周速。由此,虽然试验 15 的异物去除性能为“B”,但是薄板条背面的擦痕为“C”,综合评价也为“C”。

[0189] 由此可知,借由将夹持压力调整为 0.5N/cm 以上、 1.0N/cm 以下,支持辊的辊中央部与辊端部的周速差进一步缩小,从而可提高异物去除性能,另一方面可更有效地防止在薄板条背面上产生擦痕。

[0190] 并且,作为评价项目,并没有“灰尘产生”的记载,但是借由将清洁辊的周速差率设为 0.5% 以下,也可以有效抑制“灰尘产生”。

[0191] 根据所述实施例的结果,借由调整卷绕并支撑于支持辊上的薄板条的包角度及支持辊与清洁辊的夹持压力,可使清洁辊的周速差率为 0.5% 以下。

[0192] 并且,根据试验 1 ~ 试验 15 的结果,异物去除性能、薄板条背面的擦痕及综合评价均评价为“A”是周速差率为 0.0% 的情况,周速差率 0.0% 可以说是最佳模式 (best mode)。

[0193] 在这种情况下,借由将低挠曲辊用于支持辊、清洁辊、粘性辊中的至少支持辊及清洁辊,可获得更好的结果。

[0194] 但是,为了应用于大尺寸的液晶显示装置或者提高良率,光学膜的宽度具有放大的倾向,所使用的支持辊、清洁辊、粘着辊的辊面长均加长,变得容易挠曲。而且,有时根据光学膜的生产线配置,卷绕于支持辊上的包角度也不得不增大。

[0195] 因此,优选的是使用支持辊、清洁辊及粘着辊中至少支持辊及清洁辊的轴芯方向的挠曲量为 $50\ \mu\text{m}$ 以下的低挠曲辊,并且利用包角调整单元及夹持压力调整单元来调整包角或夹持压力,由此使清洁辊的周速差率为 0.5% 以下。

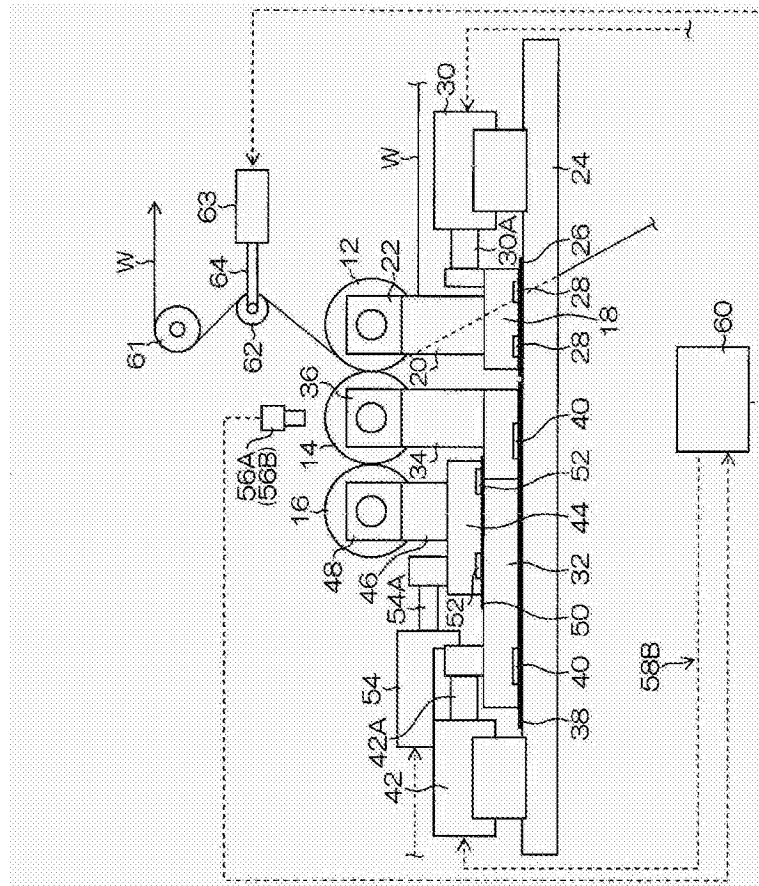


图 1

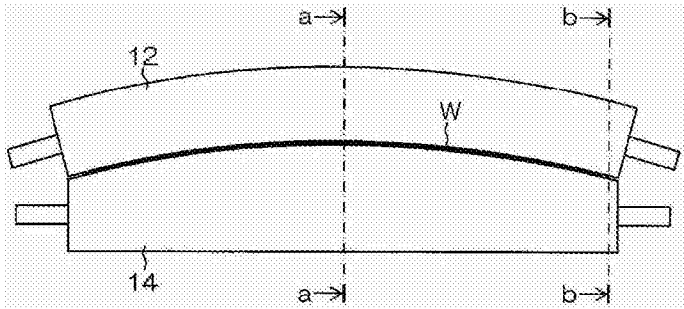


图 5

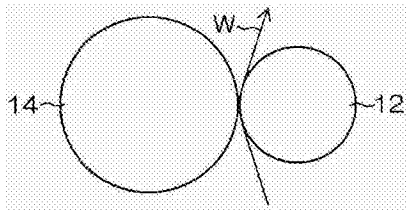


图 6

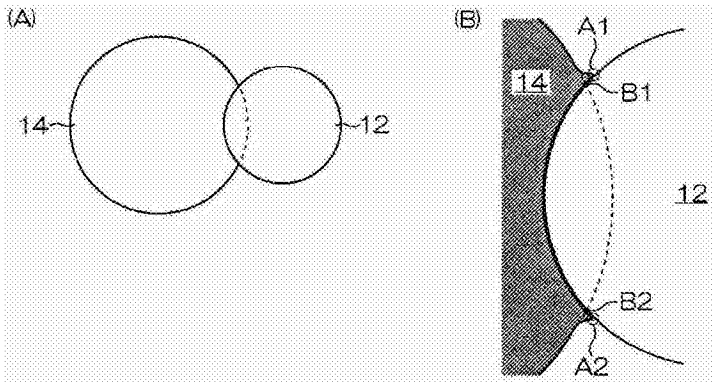


图 7

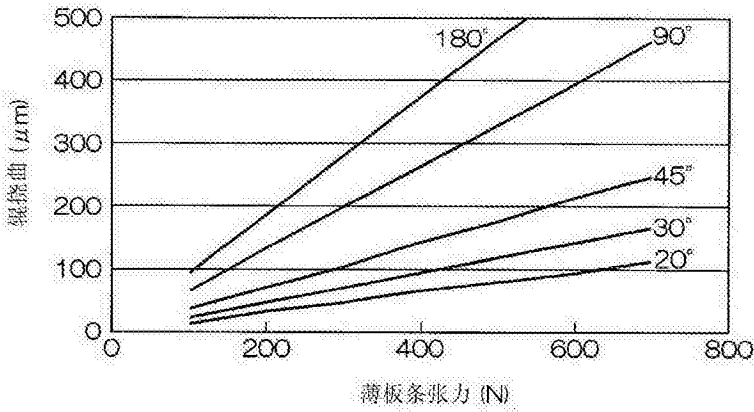


图 8

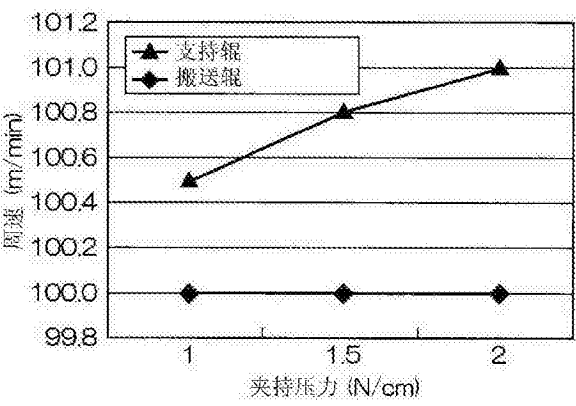


图 9