



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104703758 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201380053012. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 10. 04

B24B 53/053(2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-224921 2012. 10. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/077160 2013. 10. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/057894 JA 2014. 04. 17

(71) 申请人 旭硝子株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 本村英雄

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 杨海荣 穆德骏

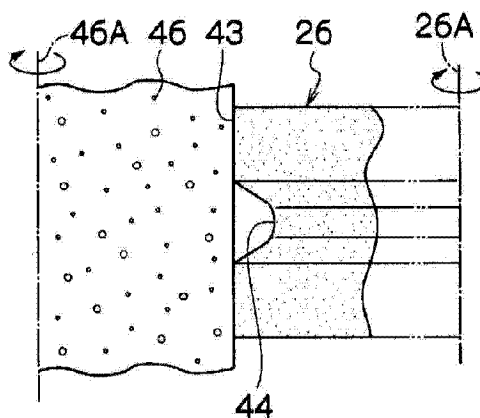
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

弹性砂轮的修整方法

(57) 摘要

本发明涉及一种弹性砂轮的修整方法,用于修整作为研磨面的外周面为扁平状的弹性砂轮,所述修整方法中,使在所述外周面上形成有环状槽的所述弹性砂轮与电镀砂轮以各自的中心轴为中心相互旋转,并将所述电镀砂轮的外周面与所述弹性砂轮的所述外周面相对按压,由此,利用所述电镀砂轮将所述弹性砂轮的所述外周面磨削加工为扁平形状来进行修整。



1. 一种弹性砂轮的修整方法,用于修整作为研磨面的外周面为扁平状的弹性砂轮,所述修整方法中,

使在所述外周面上形成有环状槽的所述弹性砂轮与电镀砂轮以各自的中心轴为中心相互旋转,并将所述电镀砂轮的外周面与所述弹性砂轮的所述外周面相对按压,由此,利用所述电镀砂轮将所述弹性砂轮的所述外周面磨削加工为扁平形状来进行修整。

2. 一种弹性砂轮的修整方法,用于修整弹性砂轮,所述弹性砂轮通过将作为研磨面的外周面抵接到板状体的缘部、并且以所述弹性砂轮的轴为中心进行旋转来对所述缘部进行研磨加工,所述修整方法中,

在所述板状体的所述缘部的形状被转印到所述弹性砂轮的所述外周面上而形成的环状槽达到预定深度时,使所述弹性砂轮与电镀砂轮以各自的中心轴为中心相互旋转,并将所述电镀砂轮的外周面与所述弹性砂轮的所述外周面相对按压,由此,利用所述电镀砂轮将所述弹性砂轮的所述外周面磨削加工为扁平形状来进行修整。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的弹性砂轮的修整方法,其中,使所述弹性砂轮的旋转方向与所述电镀砂轮的旋转方向为同一方向,所述弹性砂轮的所述外周面与所述电镀砂轮的所述外周面的接触部位的相对圆周速度为 6.5 ~ 13.0m/ 秒。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的弹性砂轮的修整方法,其中,

所述弹性砂轮的结合剂为丁基橡胶、天然橡胶或树脂,

所述弹性砂轮的磨粒为金刚石、立方晶氮化硼 (CBN)、氧化铝 (Al_2O_3)、碳化硅 (SiC)、浮石或石榴石。

弹性砂轮的修整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及弹性砂轮的修整方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器、等离子体显示器等中使用的FPD(Flat Panel Display, 平板显示器)用玻璃板, 是将熔融玻璃成形为板状, 然后利用切割装置切割为预定的矩形尺寸的玻璃板。然后, 将玻璃板的缘部利用专利文献 1 等中公开的倒角装置的倒角用砂轮进行磨削加工而进行倒角。

[0003] 另外, 专利文献 2 中记载的倒角装置具备在外周面上具有磨削用的 V 形槽的金属结合剂砂轮(磨削砂轮)和作为研磨面的外周面为扁平状的弹性砂轮(研磨砂轮)。根据专利文献 2 的倒角装置, 利用上述金属结合剂砂轮的 V 形槽对板状体的缘部进行磨削而在缘部形成倒角面, 然后, 利用上述弹性砂轮的扁平状的外周面对上述倒角面进行研磨。在专利文献 2 中, 作为上述弹性砂轮的结合剂, 例示了丁基橡胶、聚硅氧烷、聚氨酯或天然橡胶, 作为砂轮, 例示了氧化铝(Al_2O_3)、碳化硅(SiC)、浮石或石榴石。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1: 日本特开 2002-160147 号公报

[0007] 专利文献 2: 日本特开 2001-9689 号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 专利文献 2 公开的弹性砂轮中, 抵接到板状体的倒角面上的作为研磨面的扁平状的外周面随着加工时间的推移而磨损。由此, 在扁平状的外周面上形成转印有板状体的缘部的形状的环状槽。上述环状槽加深时, 除了板状体的缘部被研磨以外, 板状体的主面也被研磨, 因此在环状槽达到预定深度时, 需要对弹性砂轮的外周面进行磨削加工而恢复到原来的扁平形状, 即, 需要对弹性砂轮的外周面进行修整。

[0010] 作为上述弹性砂轮的修整方法, 想到了如下方法: 在使弹性砂轮绕其中心轴旋转的同时, 将车刀等切削工具压靠至弹性砂轮的外周面上, 将上述外周面磨削加工为扁平状。

[0011] 但是, 在使用车刀作为修整工具时, 会由于在车刀与弹性砂轮的外周面的点接触部分产生的高温的加工热而使磨削砂轮的外周面发生烧粘或者膨胀。另外, 弹性砂轮的结合剂为弹性体, 因此, 对于施加高压来进行磨削加工的车刀而言, 难以将外周面磨削加工为扁平形状。因此, 在利用车刀的修整中, 存在外周面的磨削加工精度差的问题。

[0012] 为了消除这样的问题, 想到了使用圆盘状或圆柱状的金属结合剂砂轮作为修整工具。即, 在使金属结合剂砂轮与弹性砂轮的外周面线接触的状态下进行旋转, 降低在线接触部分产生的加工热, 从而对弹性砂轮的外周面进行磨削加工。

[0013] 但是, 使用金属结合剂砂轮作为修整工具时, 金属结合剂砂轮会由于磨削屑而过

早发生堵塞,因此,存在修整效率降低的问题。

[0014] 为了消除该问题,可以采用在对上述线接触部分喷射切削水而洗掉磨削屑的同时对弹性砂轮的外周面进行磨削加工的湿式修整法。但是,湿式修整法存在如下问题:使用后的切削水含有磨削屑,因此需要对切削水的水处理设备。

[0015] 本发明鉴于这样的情况而完成,其目的在于提供不采用湿式修整法、即采用干式修整法而能够精度良好地将弹性砂轮的外周面修整为扁平状的弹性砂轮的修整方法。

[0016] 用于解决问题的手段

[0017] 为了达到上述目的,本发明提供一种弹性砂轮的修整方法,用于修整作为研磨面的外周面为扁平状的弹性砂轮,所述修整方法中,

[0018] 使在所述外周面上形成有环状槽的所述弹性砂轮与电镀砂轮以各自的中心轴为中心相互旋转,并将所述电镀砂轮的外周面与所述弹性砂轮的所述外周面相对按压,由此,利用所述电镀砂轮将所述弹性砂轮的所述外周面磨削加工为扁平形状来进行修整。

[0019] 根据本发明,使用即使在干式修整法中也能够不发生堵塞地进行修整的电镀砂轮对弹性砂轮的作为研磨面的外周面进行修整。即,使在扁平状的外周面上形成环状槽而需要修整的弹性砂轮与电镀砂轮以各自的中心轴为中心相互旋转,并将电镀砂轮的外周面与弹性砂轮的外周面相对按压。由此,利用电镀砂轮的外周面将弹性砂轮的外周面磨损、粉碎,从而将弹性砂轮的外周面磨削加工为扁平形状来进行修整。

[0020] 电镀砂轮是指在将金刚石或 CBN(Cubic Boron Nitride:立方晶氮化硼)的磨粒保持在基底构件的表面上的同时实施镀镍而将磨粒机械固定至基底构件而得到的砂轮。电镀砂轮的磨粒突出量比金属结合剂砂轮、树脂结合剂砂轮多,具有比这些砂轮更锋利的特征。利用该特征,即使是在外周面上形成有环状槽的弹性砂轮,电镀砂轮也能够通过干式修整法不发生堵塞地且精度良好地将其修整为扁平形状。另外,利用电镀砂轮的修整方法中,仅在修整部位设置吸引修整中飞散的粉碎物来集尘的小型集尘器即可,因此,不需要湿式修整法中所需的大规模水处理设备。

[0021] 另外,为了达到上述目的,本发明提供一种弹性砂轮的修整方法,用于修整弹性砂轮,所述弹性砂轮通过将作为研磨面的外周面抵接到板状体的缘部、并且以所述弹性砂轮的中心轴为中心进行旋转来对所述缘部进行研磨加工,所述修整方法中,

[0022] 在所述板状体的所述缘部的形状被转印到所述弹性砂轮的所述外周面上而形成的环状槽达到预定深度时,使所述弹性砂轮与电镀砂轮以各自的中心轴为中心相互旋转,并将所述电镀砂轮的所述外周面与所述弹性砂轮的所述外周面相对按压,由此,利用所述电镀砂轮将所述弹性砂轮的所述外周面磨削加工为扁平形状来进行修整。

[0023] 本发明特别化为对板状体的缘部进行研磨加工的弹性砂轮的修整法。即,将作为研磨面的外周面为扁平状的弹性砂轮的该外周面抵接到板状体的缘部,并且使弹性砂轮以其中心轴为中心进行旋转来对上述缘部进行研磨加工。随着加工时间的推移,弹性砂轮的扁平状的外周面被磨损,在上述外周面上形成转印有板状体的缘部的形状的环状槽。而且,在上述环状槽达到预定深度时,通过本发明的修整法对弹性砂轮的外周面进行修整。

[0024] 本发明的一个方式中,优选使所述弹性砂轮的旋转方向与所述电镀砂轮的旋转方向为同一方向,所述弹性砂轮的所述外周面与所述电镀砂轮的所述外周面的接触部位的相对圆周速度为 6.5 ~ 13.0m/秒。

[0025] 根据本发明的一个方式,将弹性砂轮与电镀砂轮的旋转方向分别设定为同一方向,将弹性砂轮的外周面与电镀砂轮的外周面的接触部位的相对圆周速度设定为 6.5 ~ 13.0m/秒,因此,能够以最短的修整时间得到所需最低限度的修整精度。

[0026] 即,由于弹性砂轮为弹性体,因此,将所述圆周速度设定为超过 13.0m/秒的高速时,由于弹性砂轮产生的离心力而使弹性体的外周面膨胀。因此,无法精度良好地对弹性砂轮的外周面进行修整。另外,所述圆周速度超过 13.0m/秒时,由于为干式修整法,因此还存在如下问题:加工热成为高温,从而使弹性砂轮的外周面发生烧粘。因此存在如下倾向:所述圆周速度越是为低速,则修整精度越高。但是,在使所述圆周速度过于设为低速时,修整时间过度延长,给弹性砂轮原来的工作(研磨加工)带来不利影响。因此,利用实机对用于得到所需最低限度的修整精度的修整时间进行了验证,结果可以确认,优选将所述圆周速度的下限值设定为 6.5m/秒。因此,通过将所述圆周速度设定为 6.5 ~ 13.0m/秒,能够以最短的修整时间得到所需最低限度的修整精度。另外,弹性砂轮和电镀砂轮构成为圆盘状、圆柱状或圆筒状。

[0027] 本发明的一个方式中,优选所述弹性砂轮的结合剂为丁基橡胶、天然橡胶或树脂,所述弹性砂轮的磨粒为金刚石、立方晶氮化硼(CBN)、氧化铝(Al_2O_3)、碳化硅(SiC)、浮石或石榴石。

[0028] 根据本发明的一个方式,可以例示使用丁基橡胶、天然橡胶作为结合剂的砂轮,或使用树脂作为结合剂的树脂结合剂砂轮作为弹性砂轮。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明,使用电镀砂轮作为修整工具,因此,能够采用干式修整法将弹性砂轮的外周面精度良好地修整为扁平状。

附图说明

[0031] 图 1 是具备通过本发明的弹性砂轮的修整方法进行修整的弹性砂轮的倒角装置的俯视图。

[0032] 图 2 是倒角装置的主要部分的放大立体图。

[0033] 图 3A 是金属结合剂砂轮的磨削用槽与玻璃板的缘部对置地配置的说明图。

[0034] 图 3B 是利用金属结合剂砂轮对玻璃板的缘部进行磨削的说明图。

[0035] 图 3C 是通过磨削而形成有倒角面的玻璃板的缘部的放大图。

[0036] 图 4 是金属结合剂砂轮的侧视图。

[0037] 图 5 是新品状态或修整后的弹性砂轮的整体立体图。

[0038] 图 6A 是表示将电镀砂轮抵接到弹性砂轮的外周面上的状态的主要部分的放大侧视图。

[0039] 图 6B 是表示利用电镀砂轮对弹性砂轮的外周面进行修整的状态的主要部分的放大侧视图。

[0040] 图 6C 是表示利用电镀砂轮对弹性砂轮的外周面进行修整后的弹性砂轮的主要部分的放大侧视图。

具体实施方式

[0041] 以下,根据附图对本发明的弹性砂轮的修整方法的优选实施方式进行详细说明。

[0042] 图1是具备通过本发明的弹性砂轮的修整方法进行修整的弹性砂轮26、28的倒角装置10的俯视图。该倒角装置10是将厚度为0.7mm以下的液晶显示器用的玻璃板(板状体)12的缘部12A~12D利用金属结合剂砂轮18、20进行磨削而进行倒角加工、并且将倒角加工后的倒角面利用弹性砂轮26、28研磨而进行镜面加工的装置。

[0043] 另外,作为能够应用于倒角装置10的板状体,不限于液晶显示器用的玻璃板12。例如,可以为等离子体显示器用玻璃板、LED显示器用玻璃板等其他FPD用玻璃板,也可以为太阳能电池用、照明用、建材用、镜子用等普通的玻璃板。另外,即使是金属制或树脂制的板状体,也可以应用。板状体的厚度也不限于0.7mm以下,也可以为超过0.7mm的厚度。

[0044] 倒角装置10由吸附保持矩形的玻璃板12的平台14,使平台14沿箭头A-B方向往复移动的移动装置16,对玻璃板12的缘部12A~12D进行磨削而在缘部形成倒角面的圆盘状或圆柱状的一对金属结合剂砂轮18、20,使金属结合剂砂轮18、20高速旋转的电动机22、24,将上述倒角面研磨而进行镜面加工的圆盘状或圆柱状的弹性砂轮26、28,使弹性砂轮26、28高速旋转的电动机30、32,向利用金属结合剂砂轮18、20的加工部喷射冷却液的喷嘴34、36,以及向利用弹性砂轮26、28的加工部喷射冷却液的喷嘴38、40等构成。

[0045] 弹性砂轮26、28的结合剂为具有弹性的丁基橡胶、天然橡胶或者有机硅树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、环氧树脂或聚酰亚胺树脂等树脂,另外,弹性砂轮26、28的磨粒为金刚石、立方晶氮化硼(CBN)、氧化铝(Al_2O_3)、碳化硅(SiC)、浮石或石榴石。关于弹性砂轮26、28的修整方法,在下文中进行说明。

[0046] 倒角装置10在使具有对置的2个主面的玻璃板12的缘部从平台14的上表面露出的状态下,使玻璃板12的一个主面吸附保持于平台14的上表面的吸附面,利用移动装置16使平台14沿箭头A方向移动。在其移动中,利用沿与玻璃板12的移动方向相向(对向)的方向旋转的金属结合剂砂轮18、20对玻璃板12的对置的缘部12A、12B进行磨削而形成倒角面。然后,利用沿与玻璃板12的移动方向相向的方向旋转的弹性砂轮26、28对上述倒角面进行研磨。由此,对玻璃板12的缘部12A、12B进行倒角加工后,进行镜面加工。

[0047] 另外,在倒角加工时,从喷嘴34向金属结合剂砂轮18与玻璃板12的缘部12A接触的加工部喷射冷却液,并且从喷嘴36向金属结合剂砂轮20与玻璃板12的缘部12B接触的加工部喷射冷却液。另外,在镜面加工时,从喷嘴38向弹性砂轮26与玻璃板12的缘部12A接触的加工部喷射冷却液,并且从喷嘴40向弹性砂轮28与玻璃板12的缘部12B接触的加工部喷射冷却液。

[0048] 由此,上述加工部被上述冷却液冷却,因此,减少了在玻璃板12的缘部12A、12B产生的烧伤、缺口等的产生。另外,也减少了在玻璃板12的上述2个主面各自与缘部12A、12B的端面的边界面产生的碎片。另外,作为冷却液,可以例示纯水、磨削油和它们的混合物。

[0049] 倒角装置10中,为了对玻璃板12的对置的一对缘部12A、12B同时进行倒角加工和镜面加工,将金属结合剂砂轮18和弹性砂轮26与缘部12A对置地配置,并且将金属结合剂砂轮20、弹性砂轮28与缘部12B对置地配置。弹性砂轮26、28相对于金属结合剂砂轮18、20配置在玻璃板12的输送方向下游侧。

[0050] 图1中,金属结合剂砂轮18利用电动机22沿顺时针方向旋转,金属结合剂砂轮20利用电动机24沿逆时针方向旋转。另外,弹性砂轮26利用电动机30沿顺时针方向旋转,

弹性砂轮 28 利用电动机 32 沿逆时针方向旋转。这些砂轮 18、20、26、28 的转速优选设定为 3000rpm 以上。

[0051] 另外,图 1 中示出了在使玻璃板 12 沿箭头 A 方向移动的同时利用固定的金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 对缘部 12A、12B 进行加工的倒角装置 10,但不限于此。例如,可以是将玻璃板 12 固定并使金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 沿玻璃板 12 的缘部 12A、12B 移动的倒角装置。另外,也可以是使金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 与玻璃板 12 沿玻璃板 12 的缘部 12A、12B 在相互靠近的方向上移动的倒角装置。此外,玻璃板 12 的其他的对置的缘部 12C、12D 可以利用配置在图 1 的金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 的后段的未图示的金属结合剂砂轮和弹性砂轮进行加工。或者,可以利用平台 14 使玻璃板 12 沿 B 方向移动而回复到原来的位置,接着,利用平台 14 使玻璃板 12 以玻璃板 12 的主面方向的垂线为轴进行 90 度旋转,然后,在利用平台 14 使玻璃板 12 沿 A 方向移动的同时,利用配合玻璃板 12 的缘部 12A、12B 的长度而改变了间隔的金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 对缘部 12C、12D 进行加工。

[0052] 图 2 是倒角装置 10 的主要部分的放大立体图,示出了金属结合剂砂轮 18 和弹性砂轮 26。

[0053] 如图 2 所示,金属结合剂砂轮 18 和弹性砂轮 26 与玻璃板 12 的端面 12E 对置地配置。在此,端面 12E 是相对于玻璃板 12 的主面 12F 正交的方向的面,是加工前的面。将包含该端面 12E 与主面 12F 的边界面、及端面 12E 的部分称为缘部 12A ~ 12D,将缘部 12A ~ 12D 利用金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 进行加工。另外,如专利文献 1 记载的那样,可以使金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 的旋转轴相对于竖立于玻璃板 12 的主面 12F 上的垂线倾斜预定角度。

[0054] 金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 同时被旋转驱动,并通过利用图 1 的移动装置 16 引起的玻璃板 12 的移动,将玻璃板 12 的对置的缘部 12A、12B 利用金属结合剂砂轮 18、20 和弹性砂轮 26、28 同时进行加工。

[0055] 图 3A 和图 3B 是金属结合剂砂轮 18、20 的外周面的主要部分的放大截面图。另外,金属结合剂砂轮 18、20 为同一构成,因此,在此对金属结合剂砂轮 18 进行说明,并省略金属结合剂砂轮 20 的说明。

[0056] 在金属结合剂砂轮 18 的外周面上,作为磨削用槽的多条环状槽 42 沿水平方向(相对于图 4 中以单点划线表示的旋转轴正交的方向)形成。如图 4 的金属结合剂砂轮 18 的侧视图所示,该环状槽 42 在上下方向上平行地设有多条。

[0057] 另外,环状槽 42 的金属结合剂砂轮 18 的厚度方向的截面形状不限于图 3A 和图 3B 所示的 U 字形,也可以为 V 字形、凹状。另外,环状槽 42 的条数可以为 1 条,但为了节省金属结合剂砂轮 18 的更换操作,优选如图 4 所示在金属结合剂砂轮 18 的厚度方向上以预定的间隔设置多条。由于在金属结合剂砂轮 18 上设置有多条环状槽 42,因此,在使用中的环状槽 42 达到寿命时,如果利用未图示的控制装置将金属结合剂砂轮 18 以环状槽 42 的间距单位在上下方向(金属结合剂砂轮 18 的厚度方向)上进行升降,则能够在不进行金属结合剂砂轮 18 的更换操作的情况下利用新的环状槽 42 对玻璃板 12 的缘部 12A 进行磨削。另外,环状槽 42 的形状可以是具有单一的曲率半径的形状,也可以是对端面 12E 进行磨削的部分、和如图 3C 所示对磨削结束后的端面 12E' 与主面 12F 的边界面 12G 进行磨削的部分

具有不同的曲率半径的形状。

[0058] 如图 3A 所示,在水平方向上,金属结合剂砂轮 18 的环状槽 42 与玻璃板 12 的缘部 12A 对置,从该状态起金属结合剂砂轮 18 向缘部 12A 沿水平方向移送。然后,在金属结合剂砂轮 18 的环状槽 42 抵接到缘部 12A 时,如图 3B 所示,金属结合剂砂轮 18 以与磨削量相应的量向缘部 12A 移送。由此,如图 3C 所示,缘部 12A 被环状槽 42 磨削,在缘部 12A 形成倒角面。另外,如图 3A 的虚线 B 所示,以使端面 12E 的玻璃板 12 的厚度方向的中心部抵接到环状槽 42 的最深部的方式将金属结合剂砂轮 18 向缘部 12A 移送。

[0059] 接着,对弹性砂轮 26、28 进行说明。另外,弹性砂轮 26 与弹性砂轮 28 为同一物,因此,在此对弹性砂轮 26 进行说明,并省略弹性砂轮 28 的说明。另外,也省略与弹性砂轮 28 相关连的说明。

[0060] 图 5 是表示新品状态或修整后的弹性砂轮 26 的整体立体图。弹性砂轮 26 是构成圆盘状、圆柱状或圆筒状并且作为研磨面的外周面为扁平形状的砂轮。

[0061] 弹性砂轮 26 是利用热固化性树脂的结合剂保持磨粒而得到的砂轮。作为上述结合剂,可以列举丁基橡胶、天然橡胶或者有机硅树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、环氧树脂或聚酰亚胺树脂等树脂。另外,作为磨粒,可以列举金刚石、立方晶氮化硼(CBN)、氧化铝(Al_2O_3)、碳化硅(SiC)、浮石或石榴石等。此外,关于弹性砂轮 26 的磨粒的粒度,例如在磨粒为金刚石的情况下,优选为 200 ~ 1500 号(JIS R6001:1998)。

[0062] 弹性砂轮 26 中,抵接到玻璃板 12 的缘部 12A 的端面 12E' (参考图 3C) 的扁平状外周面随着加工时间的推移而磨损。由此,如图 2 的弹性砂轮 26 所示,在扁平状的外周面 43 上形成转印有玻璃板 12 的缘部 12A 的形状的凹状(concave)的环状槽 44。环状槽 44 加深时,除了玻璃板 12 的缘部 12A 被研磨以外,玻璃板 12 的主面 12F 也被研磨,因此,在环状槽 44 达到预定深度时,弹性砂轮 26 的外周面 43 被磨削加工而恢复到原来的扁平形状。即,弹性砂轮 26 的外周面 43 被修整。本说明书中,扁平形状是指,如图 6C 所示,从相对于弹性砂轮 26 的中心轴 26A 正交的方向观察弹性砂轮 26 时的表面的形状是平坦的。

[0063] 接着,对弹性砂轮 26 的修整方法进行说明。

[0064] 弹性砂轮 26 的外周面 43 的修整方法中,作为修整工具,使用如图 6A、图 6B 所示的构成为圆盘状、圆柱状或圆筒状的电镀砂轮 46。图 6A 是表示将电镀砂轮 46 的扁平状的外周面抵接到弹性砂轮 26 的外周面 43 上的状态的主要部分的放大侧视图,图 6B 是表示利用电镀砂轮 46 对弹性砂轮 26 的外周面 43 进行修整的状态的主要部分的放大侧视图,图 6C 是表示利用电镀砂轮 46 对弹性砂轮 26 的外周面 43 进行修整而恢复至扁平形状后的弹性砂轮 26 的主要部分的放大侧视图。

[0065] 即,实施方式的弹性砂轮 26 的修整方法中,使用即使在干式修整法中也能不发生堵塞地进行修整的电镀砂轮 46 对弹性砂轮 26 的外周面 43 进行修整。

[0066] 具体而言,如图 6A 所示,使形成环状槽 44 而需要修整的弹性砂轮 26 与电镀砂轮 46 以各自的中心轴 26A、46A 为中心相互旋转,并如图 6B 所示将电镀砂轮 46 的扁平状的外周面与弹性砂轮 26 的外周面 43 相对按压。由此,利用电镀砂轮 46 将弹性砂轮 26 的外周面 43 磨损、粉碎,从而如图 6C 所示将外周面 43 磨削加工为扁平形状来进行修整。

[0067] 另外,理所当然的是,将弹性砂轮 26 与电镀砂轮 46 的中心轴 26A、46A 设定为平行。

[0068] 电镀砂轮 46 是指在圆盘状、圆柱状或圆筒状的金属制基体的外周,在将金刚石或 CBN(Cubic Boron Nitride:立方晶氮化硼)的磨粒保持在电镀砂轮 46 的基底构件(未图示)的表面上同时实施镀镍从而将磨粒机械固定至基底构件而得到的砂轮。电镀砂轮 46 的磨粒突出量比金属结合剂砂轮、树脂结合剂砂轮多,具有比这些砂轮更锋利的特征。

[0069] 利用上述电镀砂轮 46 的特征,即使是在外周面 43 上形成有环状槽 44 的弹性砂轮 26,也能够通过干式修整法不发生堵塞地精度良好地将其修整为扁平形状。

[0070] 另外,利用电镀砂轮 46 的修整方法中,仅在修整部位设置吸引修整中飞散的粉碎物来集尘的小型集尘器即可,因此,不需要湿式修整法中所需的大规模水处理设备。

[0071] 进而,优选将弹性砂轮 26 的外周面 43 与电镀砂轮 46 的外周面的接触部位的相对圆周速度设定为 6.5 ~ 13.0m/秒。

[0072] 根据实施方式的修整方法,如图 6A、图 6B 所示,将弹性砂轮 26 与电镀砂轮 46 的旋转方向分别设定为同一方向,将弹性砂轮 26 的外周面 43 与电镀砂轮 46 的外周面的接触部位的相对圆周速度设定为 6.5 ~ 13.0m/秒,因此,能够以最短的修整时间得到所需最低限度的修整精度。

[0073] 即,由于弹性砂轮 26 为弹性体,因此,将圆周速度设定为超过 13.0m/秒的高速时,由于弹性砂轮 26 中产生的离心力而使弹性体的外周面 43 膨胀。即,弹性砂轮 26 由于离心力而发生弹性变形。因此,无法精度良好地将弹性砂轮 26 的外周面 43 修整至平坦(扁平)。另外,圆周速度超过 13.0m/秒时,由于为干式修整法,因此还会产生如下问题:加工热成为高温,从而使弹性砂轮 26 的外周面 43 发生烧粘。因此存在如下倾向:上述圆周速度越是为低速,则修整精度越高。

[0074] 但是,在使上述圆周速度过于设为低速时,修整时间过度延长,给弹性砂轮 26 原来的工作(研磨加工)带来不利影响。因此,利用实机对用于得到所需最低限度的修整精度的修整时间进行了验证,结果可以确认,优选将上述圆周速度的下限值设定为 6.5m/秒。因此,通过将上述圆周速度设定为 6.5 ~ 13.0m/秒,能够以最短的修整时间得到所需最低限度的修整精度。

[0075] 详细且参考特定的实施方式对本发明进行了说明,但对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以进行各种修正和变更。

[0076] 本申请基于 2012 年 10 月 10 日提出的日本专利申请 2012-224921,将其内容作为参考并入本说明书中。

[0077] 标号说明

[0078] 10...倒角装置、12...玻璃板、12A ~ 12D...玻璃板的缘部、12E、12E'...玻璃板的端面、12F...玻璃板的主面、12G...玻璃板的端面与主面的边界面、14...平台、16...移动装置、18、20...金属结合剂砂轮、22、24...电动机、26、28...弹性砂轮、30、32...电动机、34、36、38、40...喷嘴、42...环状槽、43...外周面、44...环状槽、46...电镀砂轮。

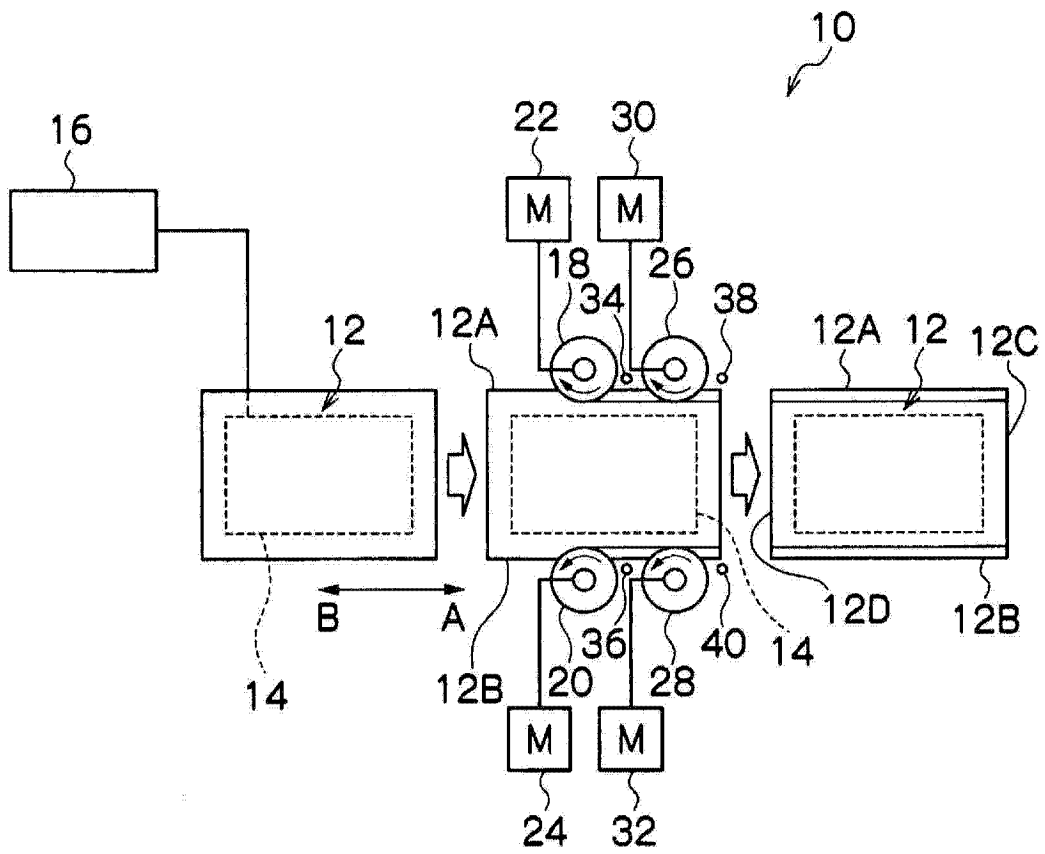


图 1

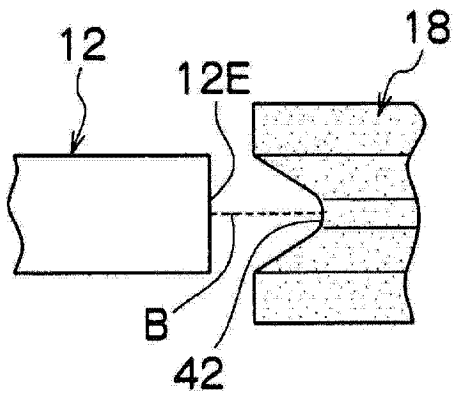


图 3A

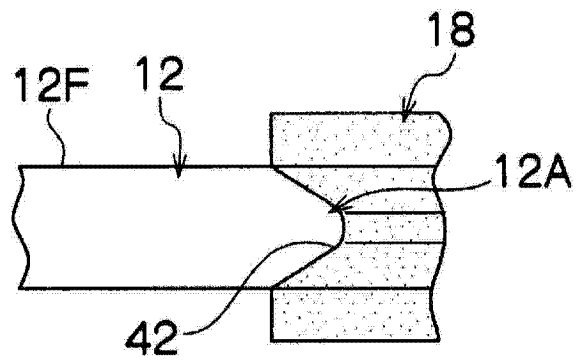


图 3B

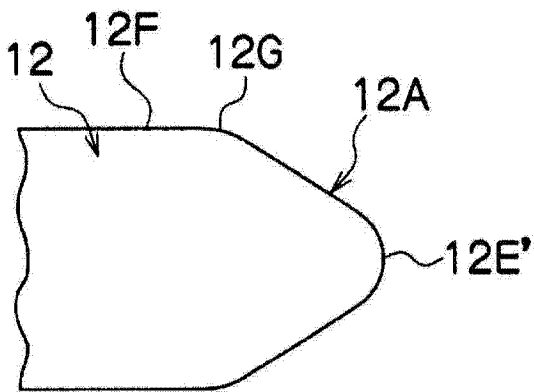


图 3C

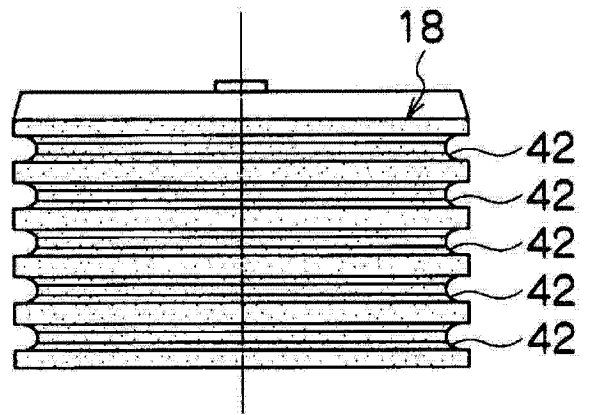


图 4

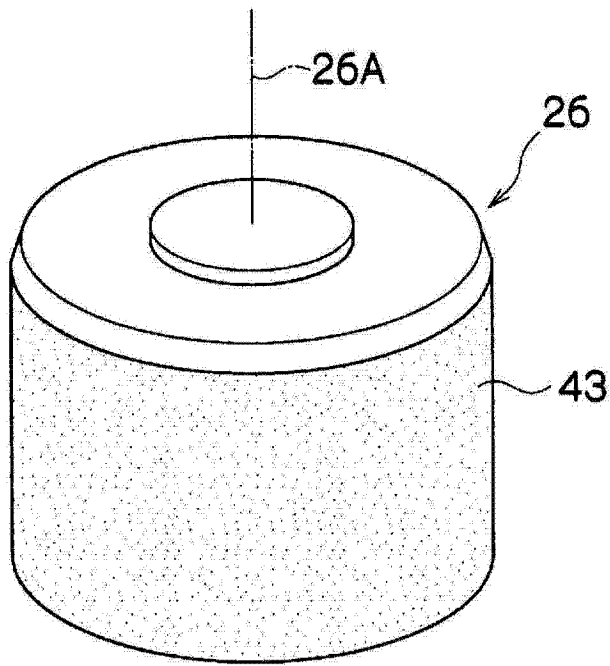


图 5

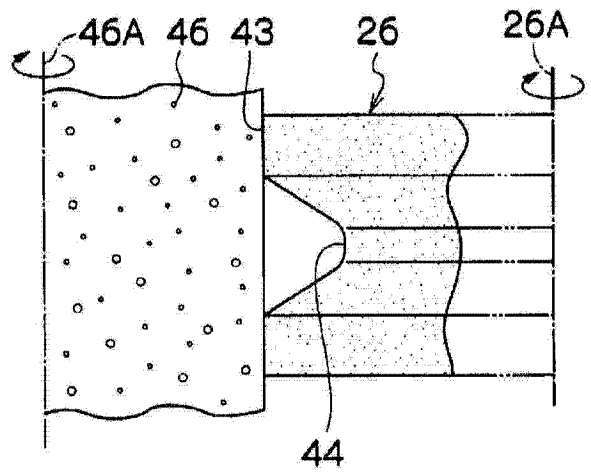


图 6A

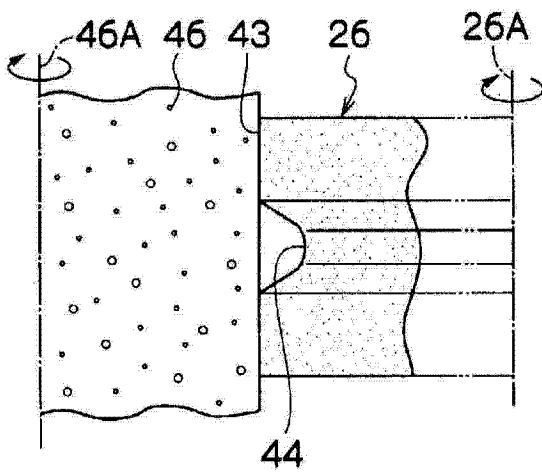


图 6B

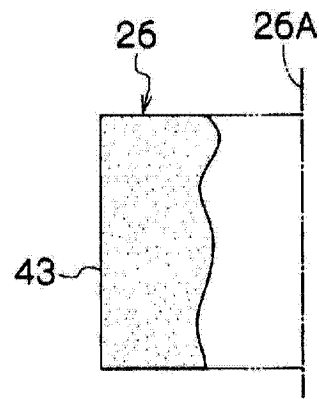


图 6C