



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105556015 B

(45)授权公告日 2019.02.05

(21)申请号 201480051741.0

(22)申请日 2014.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105556015 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据

2013-206155 2013.10.01 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/003388 2014.06.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/049817 JA 2015.04.09

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 中村昌英 山上利昭

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 苏萌萌 范文萍

(51)Int.Cl.

D04H 1/732(2006.01)

B07B 1/22(2006.01)

B27N 3/04(2006.01)

审查员 曾浩

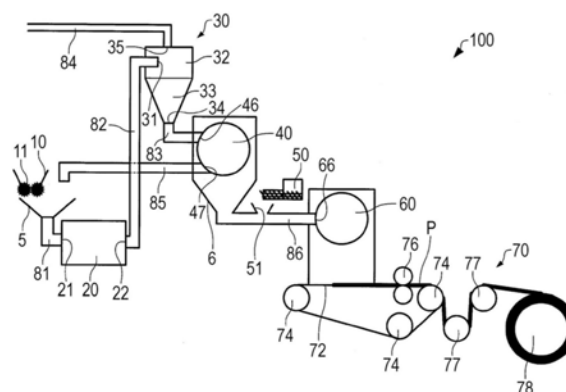
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

薄片制造装置以及薄片的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种能够制造质地良好的纸的薄片制造装置。本发明所涉及的薄片制造装置(100)具备:筛选部(40),其具有对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的第一开口;拆解部(60),其具有大小在第一开口的大小以上的第二开口,并且使通过了筛选部(40)的从第二开口通过而对该解纤物进行拆解;堆积部(72),其上堆积通过了拆解部(60)的解纤物。



1. 一种薄片制造装置,具备:
解纤部,其以干式的方式对被解纤物进行解纤处理;
筛选部,其具有对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的第一开口;
拆解部,其具有大小在所述第一开口的大小以上的第二开口,并且使通过了所述筛选部的解纤物从所述第二开口通过而对该解纤物进行拆解;
堆积部,其上堆积通过了所述拆解部的解纤物。
2. 如权利要求1所述的薄片制造装置,其中,
所述第二开口的大小与所述第一开口的大小相比较大。
3. 如权利要求1或2所述的薄片制造装置,其中,
所述拆解部的所述第二开口被设置有多个,
多个所述第二开口的大小相同。
4. 如权利要求1或2所述的薄片制造装置,其中,
所述筛选部的所述第一开口被设置有多个,
多个所述第一开口的大小相同。
5. 如权利要求1或2所述的薄片制造装置,其中,
所述筛选部能够移动,
所述拆解部能够移动,
所述筛选部与所述拆解部相比移动得较快。
6. 如权利要求1或2所述的薄片制造装置,其中,
所述筛选部和所述拆解部为旋转式的筛子,
所述筛选部与所述拆解部相比,所述筛子的转速较快。
7. 如权利要求1或2所述的薄片制造装置,其中,
在所述筛选部与所述拆解部之间具备供给部,所述供给部供给对所述解纤物进行粘合的树脂。
8. 如权利要求1或2所述的薄片制造装置,其中,
具备返回流道,
所述返回流道使未通过所述筛选部的解纤物返回所述解纤部。
9. 一种薄片的制造方法,包括:
以干式的方式对被解纤物进行解纤处理的工序;
通过第一开口而对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的工序;
使通过了所述第一开口的解纤物通过大小在所述第一开口的大小以上的第二开口而对该解纤物进行拆解的工序;
堆积通过了所述第二开口的解纤物的工序。
10. 如权利要求9所述的薄片的制造方法,其中,
所述第一开口以及所述第二开口分别为多个,
多个所述第一开口的大小相同,
多个所述第二开口的大小相同。
11. 如权利要求9所述的薄片的制造方法,其中,
具有所述第一开口的筛选部以及具有所述第二开口的拆解部能够移动,

使所述筛选部与所述拆解部相比移动得较快。

12. 如权利要求9所述的薄片的制造方法, 其中,

包括在通过所述第一开口而对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的工序与使通过了所述第一开口的解纤物通过所述第二开口的工序之间, 供给对所述解纤物进行粘合的树脂的工序。

13. 如权利要求9或12所述的薄片的制造方法, 其中,

包括使未通过所述第一开口的解纤物返回对被解纤物进行解纤处理的解纤部的工序。

薄片制造装置以及薄片的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄片制造装置以及薄片的制造方法。

背景技术

[0002] 一直以来,在薄片制造装置中采用了将含有纤维的原料投入水中,并主要通过机械的作用而进行解体、重新抄纸的所谓的湿式方式。这种湿式方式的薄片制造装置需要大量的水,并且装置较大。而且,不仅在水处理设施维修维护方面较为耗时,而且干燥工序所需要的能量也较大。

[0003] 在此,提出了一种为了实现小型化和节能,而尽量不利用水的干式的薄片制造装置(例如,参照专利文献1)。

[0004] 在专利文献1中记载有如下内容,即,在干式解纤机中将纸片解纤为纤维状,并且在旋风分离器中实施纤维的脱墨,使被实施了脱墨的纤维通过成型滚筒表面的小孔筛,并堆积在网带上,从而对纸进行成形。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2012-144819号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 但是,在专利文献1所记载的纸制造装置中,在成形滚筒表面的小孔筛上会附着有一部分的纤维而产生堵塞。由于纤维不从产生了堵塞的小孔通过,而从未产生堵塞的小孔中通过,因此存在难以使解纤物均匀分散在网带上的情况。当在该状态下对纸进行成形时,会成为密度、厚度不均匀的纸。因此,存在强度不足或无法获得纸的所需的质地的情况。

[0010] 用于解决课题的方法

[0011] 本发明为用于解决上述课题的至少一部分而完成的发明,并能够作为以下的方式或应用例而实现。

[0012] 本发明所涉及的薄片制造装置的一个方式具备:筛选部,其具有对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的第一开口;拆解部,其具有大小在所述第一开口的大小以上的第二开口,并且使通过了所述筛选部的解纤物从所述第二开口通过而对该解纤物进行拆解;堆积部,其上堆积通过了所述拆解部的解纤物。

[0013] 在这种薄片制造装置中,解纤物通过筛选部的第一开口。此时,存在由于第一开口的一部分例如发生堵塞等的原因,而成为通过了筛选部的解纤物不均匀地堆积的状态的情况。在此,使通过了筛选部的解纤物进一步通过第二开口。由于第二开口的大小在第一开口的大小以上,因此不会发生堵塞,从而解纤物会通过。因此,能够均匀地堆积。此外,虽然将通过了筛选部的解纤物进一步向拆解部输送时,存在解纤物粘在一起而成为块状的情况,但是通过第二开口从而能够对成为块状的解纤物进行拆解。其结果为,拆解部能够使解

纤维均匀性良好地堆积在堆积部上,这种薄片制造装置能够制造出具有强度且质地良好的薄片。

[0014] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,所述第二开口的大小与所述第一开口的大小相比较大。

[0015] 在这种薄片制造装置中,能够降低通过了筛选部的第一开口的解纤维物残留在拆解部内的可能性。因此,在这种薄片制造装置中,能够防止由于未通过第二开口的解纤维物(例如缠绕在一起的解纤维物)而堵塞拆解部的情况。

[0016] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,所述拆解部的所述第二开口被设置有多个,多个所述第二开口的大小相同。

[0017] 在这种薄片制造装置中,由于多个第二开口的大小相同,因此能够利用通过第二开口而均匀地堆积在堆积部上。

[0018] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,所述筛选部的所述第一开口被设置有多个,多个所述第一开口的大小相同。

[0019] 在这种薄片制造装置中,由于多个第一开口的大小相同,因此能够将通过筛选部的第一开口的解纤维物的大小设为固定的范围的大小。

[0020] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,所述筛选部能够移动,所述拆解部能够移动,所述筛选部与所述拆解部相比移动得较快。

[0021] 在这种薄片制造装置中,筛选部与拆解部相比较容易堵塞。因此,通过第一开口的大小的纤维也可能会卡在发生了堵塞的部分上而无法通过。但是,通过将筛选部的移动速度设为大于拆解部,从而使离心力增大,由此能够通过第一开口。此外,能够抑制由于堵塞而造成通过第一开口的解纤维物的每单位时间的量减少的情况。

[0022] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,所述筛选部能够移动,所述筛选部与所述拆解部相比移动得较快。

[0023] 在这种薄片制造装置中,筛选部与拆解部相比较容易堵塞。因此,通过第一开口的大小的纤维也可能会卡在发生了堵塞的部分上而无法通过。但是,通过将筛选部的移动速度设为大于拆解部,从而使离心力增大,由此能够通过第一开口。此外,拆解部即使不移动也能够从第二开口的内侧利用气流等而使纤维通过。

[0024] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,在所述筛选部与所述拆解部之间具备供给部,所述供给部供给对所述解纤维物进行粘合的树脂。

[0025] 在向相对于筛选部而在解纤维物的输送方向的上游侧连结的输送部供给树脂的情况下,存在有在筛选部中未被筛选出的非筛选物(未通过第一开口的残留物)上附着有树脂的情况。于是,在非筛选物上所附着的树脂无法用于此后的薄片的制造,从而树脂的量变得浪费。此外,即使向通过了拆解部之后的解纤维物供给树脂也不会均匀地混合。通过在筛选部与拆解部之间供给树脂,从而能够在向拆解部进行输送的中途或在拆解部中使纤维与树脂混合在一起,从而不会丢弃树脂。

[0026] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,也可以采用如下方式,即,具备解纤维部和返回流道,所述解纤维部对被解纤维物进行解纤维处理,所述返回流道使未通过所述筛选部的解纤维物返回所述解纤维部。

[0027] 在这种薄片制造装置中,能够在解纤维部中对未通过筛选部的残留物(例如,包括未

解纤片和与筛选部的开口相比较大的解纤物在内的残留物)进行解纤处理。即,能够将未解纤片无废弃地利用于薄片制造。

[0028] 在本发明所涉及的薄片制造装置中,具备:筛选部,其使被实施了解纤处理的解纤物通过第一开口而对该解纤物进行筛选;拆解部,其对通过了所述筛选部的解纤物进行拆解;堆积部,其上堆积通过了所述拆解部的解纤物。

[0029] 在这种薄片制造装置中,解纤物通过筛选部的第一开口。此时,由于第一开口的一部分例如产生堵塞等的原因,而成为通过了筛选部的解纤物不均匀地堆积的状态。在此,通过设置对通过了筛选部的解纤物进行拆解的拆解部,从而能够使解纤物平均而成为均匀的状态。其结果为,能够制造出具有强度并且质地良好的薄片。

[0030] 本发明所涉及的薄片的制造方法的一个方式包括:通过第一开口而对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的工序;使通过了所述第一开口的解纤物通过大小在所述第一开口的大小以上的第二开口的工序;堆积通过了所述第二开口的解纤物的工序。

[0031] 在这种薄片的制造方法中,能够制造出质地良好的薄片。

[0032] 在本发明所涉及的薄片的制造方法的一个方式中,也可以采用如下方式,即,所述第一开口以及所述第二开口分别为多个,多个所述第一开口的大小相同,多个所述第二开口的大小相同。

[0033] 在本发明所涉及的薄片的制造方法的一个方式中,也可以采用如下方式,即,具有所述第一开口的筛选部以及具有所述第二开口的拆解部能够移动,使所述筛选部与所述拆解部相比移动得较快。

[0034] 在本发明所涉及的薄片的制造方法的一个方式中,也可以采用如下方式,即,包括在通过所述第一开口而对被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的工序与使通过了所述第一开口的解纤物通过所述第二开口的工序之间,供给对所述解纤物进行粘合的树脂的工序。

[0035] 在本发明所涉及的薄片的制造方法的一个方式中,也可以采用如下方式,即,包括使未通过所述第一开口的解纤物返回对被解纤物进行解纤处理的解纤部的工序。

附图说明

[0036] 图1为示意性地表示本实施方式所涉及的薄片制造装置的图。

[0037] 图2为示意性地表示解纤物的图。

[0038] 图3为示意性地表示解纤物的图。

[0039] 图4为示意性地表示未解纤片的图。

[0040] 图5为示意性地表示本实施方式所涉及的薄片制造装置的筛选部的立体图。

[0041] 图6为将本实施方式所涉及的薄片制造装置的筛选部的网部展开后的俯视图。

[0042] 图7为示意性地表示本实施方式所涉及的薄片制造装置的拆解部的立体图。

[0043] 图8为示意性地表示本实施方式所涉及的薄片制造装置的图。

具体实施方式

[0044] 以下,使用附图对本发明的优选的实施方式详细地进行说明。另外,以下所说明的实施方式并不是对权利要求书所记载的本发明的内容进行不当限定的方式。此外,在下文

中所说明的全部结构并不一定都是本发明的必要结构要件。

[0045] 1.薄片制造装置

[0046] 首先,参照附图来对本实施方式所涉及的薄片制造装置说明。图1为示意性地表示本实施方式所涉及的薄片制造装置100的图。另外,为了便于说明,在图1中简化了筛选部40以及拆解部60而进行图示。

[0047] 如图1所示,薄片制造装置100包括粗碎部10、解纤部20、分级部30、筛选部40、树脂供给部50、拆解部60、薄片成形部70。

[0048] 粗碎部10在空气中将纸浆薄片或所投入的薄片(例如A4尺寸的废纸)等原料裁断并细片化。虽然细片的形状、大小并未被特别限定,但是例如为几cm的方形的细片。在图示的示例中,粗碎部10具有粗碎刃11,并能够通过粗碎刃11而将所投入的原料裁断。也可以在粗碎部10中设置用于连续地投入原料的自动投入部(未图示)。

[0049] 通过粗碎部10而被裁断的细片在由漏斗5接收后经由第一输送部81而被输送至解纤部20。第一输送部81与解纤部20的导入口21连通。第一输送部81以及后文所述的第二至第六输送部82~86的形状例如为管状。

[0050] 解纤部20对细片(被解纤物)进行解纤处理。解纤部20通过对细片进行解纤处理,从而生成被解开为纤维状的纤维2。在此,图2以及图3为示意性地表示被解开的纤维2的图。

[0051] 在此,“解纤处理”是指,将由多个纤维粘合在一起而形成的细片解开成一根一根的纤维的处理。将通过了解纤部20的物质称为“解纤物”。在“解纤物”中,除了被解开的纤维之外,有时还会包括在解开纤维时从纤维中分离出的树脂(用于使多根纤维彼此粘合的树脂)粒、油墨、碳粉、防渗剂等油墨粒的情况。在此后的记载中,“解纤物”为通过了解纤部20的物质中的至少一部分,也可以混杂有在通过了解纤部20之后所添加的物质。将通过解纤部20而被实施了解纤处理的物质之中的向后文所述的筛选部40供给的物质称为“被实施了解纤处理的解纤物”。被解开的纤维2的形状为绳(string)状或条带(ribbon)状。但是,虽然如图2所示,被解开的纤维2以未与其他的被解开的纤维缠绕在一起的状态(独立的状态)而存在,但是也存在如图3所示那样,以与其他的被解开的纤维2缠绕在一起而成为块状的状态(即形成所谓的“团块”的状态)存在的情况。被解开的纤维2的长度(被解开的纤维2的长度方向上的长度,以下也称为“纤维长度”)例如在50 μ m以上且10mm以下。另外,“纤维长度”是指,根据需要而对独立的一根纤维的两端以不发生的断裂的方式进行拉伸,并以该状态置为大致直线状的状态时的两端之间的距离。被解开的纤维2的截面形状并不被特别限定,既可以为多边形,也可以为圆形、椭圆形。以下,“纤维”的记载主要是指被解开的纤维。

[0052] 此外,存在有在“解纤物”中包含“未解纤片”的情况。如图4示意性所示的那样,“未解纤片”是指,未被解纤为纤维状,而是将导入至解纤部20的细片切碎所得到的碎片。即,未解纤片4为,虽然被实施了解纤部20中的解纤处理但未被解纤的细片。未解纤片4的形状并不被特别限定,当以由筛分法所测量出的试验用筛子的筛孔表示时,未解纤片4的大小例如在1mm以上且10mm以下。另外,“解纤处理”意味着,向正在驱动的解纤部20中导入被解纤物(细片)并进行排出的处理,如上述那样,也包含生成未被解纤的未解纤片4的情况。

[0053] 解纤部20使附着在细片上的树脂粒或油墨、碳粉、防渗剂等油墨粒从纤维中分离。树脂粒以及油墨粒与解纤物同时从排出口22被排出。

[0054] 解纤部20通过旋转刃而对从导入口21被导入的细片进行解纤处理。解纤部20在空

气中以干式的方式进行解纤。

[0055] 解纤部20的转数在3000rpm以上且10000rpm以下。在转数小于3000rpm的情况下,存在未解纤片4的比例增大的情况。在转数大于10000rpm的情况下,存在比较短的纤维的比例增大的情况,并且成为使所制造的薄片的强度降低的原因。

[0056] 解纤部20优选具有产生气流的机构。在该情况下,解纤部20能够通过自身所产生的气流而从导入口21对细片与气流一起进行抽吸,并进行解纤处理,且向排出口22进行输送。如图1所示,从排出口22被排出的解纤物经由第二输送部82而被导入分级部30。另外,在使用不具有气流产生机构的解纤部20的情况下,也可以将产生用于向导入口21引导细片的气流的机构以外设的方式进行设置。

[0057] 分级部30从解纤物中分离并去除树脂粒、油墨粒。作为分级部30而使用气流式分级机。气流式分级机为,产生旋转气流并根据离心力和被分级的物质的尺寸、密度而进行分离的机器,并能够通过气流的速度及离心力的调节而对分级点进行调节。具体而言,作为分级部30而使用旋风分离器、弯管射流分离机、涡流分级机等。特别是旋风分离器,由于结构简便,因此能够作为分级部30而优选使用。以下,对作为分级部30而使用了旋风分离器的情况进行说明。

[0058] 分级部30具有导入口31、与导入口31连接的圆筒部32、位于圆筒部32的下方并与圆筒部32连接的逆圆锥部33、被设置在逆圆锥部33的下部中央处的下部排出口34、被设置在圆筒部32上部中央处的上部排出口35。

[0059] 在分级部30中,载有从导入口31被导入的解纤物的气流通过外径在100mm以上且300mm以下程度的圆筒部32而改变为圆周运动。由此,在被导入的解纤物上施加有离心力,从而被分离为第一分级物(纤维2以及未解纤片4)、与第一分级物相比较小且密度也较低的第二分级物(树脂粒、油墨粒)。第一分级物从下部排出口34被排出,并通过第三输送部83而被导入至筛选部40的导入口46。另一方面,第二分级物从上部排出口35通过第四输送部84而被排出至分级部30的外部。如式,由于树脂粒通过分级部30而被排出至外部,因此即使通过后文所述的树脂供给部50而供给树脂,也能够防止树脂相对于解纤物而变得过剩的情况。

[0060] 另外,虽然记载了通过分级部30而分离为第一分级物与第二分级物的情况,但是并不是能够准确地分离。存在第一分级物中较小的物质或密度较低的物质与第二分级物一起被排出至外部的情况。也存在第二分级物中的密度较高的物质或与第一分级物缠绕在一起的物质与第一分级物一起被导入至筛选部40中的情况。此外,在原料不是废纸而是纸浆薄片的情况下,由于不含有相当于第二分级物的物质,因此作为薄片制造装置也可以不具有分级部30。因此,被导入至筛选部40的物质并不是仅由分级部30实施了分级的物质。因此,在本申请中,将通过了解纤部20且被导入至筛选部40的物质称为“被实施了解纤处理的解纤物”,并且存在除了被解开的纤维2、未解纤片4之外还混入有少量的树脂粒或油墨粒等的情况。

[0061] 筛选部40在空气中将被实施了解纤处理的解纤物筛选为,通过筛选部40的第一开口42的“通过物”和未通过第一开口42的“残留物”。以下,对筛选部40更具体地进行说明。

[0062] 作为筛选部40而使用筛子。在此,图5为示意性地表示筛选部40的立体图。图6为表示将筛选部40的网部41展开后的俯视图(展开图)。如图5所示,筛选部40具有网部41、圆板

部44、45、导入口46、排出口47。筛选部40为通过电机(未图示)而使网部41以旋转轴Q为中心进行旋转的旋转式的筛子。通过网部41旋转,从而使网部41内的解纤物中的能够通过第一开口42的大小的物质通过,并且不使无法通过第一开口42的大小的物质通过。

[0063] 筛选部40的网部41具有多个第一开口42。网部41由平纹编织金属网或焊接金属网等金属网构成。网部41为将金属网形成圆筒状的部件,并且圆筒的内部为空洞。另外,由于圆筒状制作成正圆较难,因此设为也包含非正圆的椭圆或多边形。

[0064] 另外,在筛选部40中,也可以取代由金属网构成的网部41,而使用将刻有缝隙的金属板进行拉伸而得到的多孔金属网,还可以使用通过冲压机等而在金属板上形成有孔的冲孔金属。在使用多孔金属网的情况下,第一开口42是指,将刻在金属板上的缝隙拉伸而形成的孔。在使用冲孔金属的情况下,第一开口42是指,通过冲压机等而在金属板上所形成的孔。此外,也可以通过金属以外的材质来制造具有第一开口42的部件。

[0065] 被设置在筛选部40的网部41上的第一开口42为网部41的孔眼。如图6所示,网部41具有由金属构成的线状的多个线部43,第一开口42为被线部43包围的部分。第一开口42的形状在筛选部40作为筛子而发挥作用时不被特别地限定,可以为多边形、圆形、椭圆形等,在图6所示的示例中为正方形。多个第一开口42的形状、大小优选为相同。优选为,多个第一开口42均匀性良好地被配置。

[0066] 另外,“第一开口的形状”是指,在网部41为圆筒状的情况下,将圆筒状的网部41展开的情况下的第一开口42的平面形状。以上关于第一开口的记载在后文所述的“第二开口”中也相同。

[0067] 筛选部40的网部41的筛孔优选在300 μm 以上且2000 μm 以下。当筛孔小于300 μm 时,由于纤维长度较短,因此纤维与纤维的交差部增多。由于使纤维与纤维粘合在一起的树脂的数量有限,因此有时会出现纤维彼此未被粘合的位置,从而使所制造的薄片的强度降低。当筛孔大于2000 μm 时,未被解纤的未解纤片4通过第一开口42的可能性将增高,从而存在所制造的薄片的质地劣化的情况。

[0068] 另外,如图6所示,“筛孔”是指,在使网部41展开的情况下,相邻的线部43之间的大小A。在第一开口42的形状为正方形的情况下,筛孔为正方形的一条边的长度。

[0069] 筛选部40的圆板部44、45配置在通过将网部41设为圆筒状而被形成在端部处的两个开口上。在圆板部44上设置有导入被实施了解纤处理的解纤物的导入口46,在圆板部45上设置有排出残留物的排出口47。在筛选部40旋转之时,网部41进行旋转,而圆板部44、45和导入口46以及排出口47不进行旋转。圆板部44、45以网部41能够旋转的方式而与网部41的端部相接。通过圆板部44、45与网部41以无间隙的方式相接,从而防止了网部41内的解纤物向外部泄漏的情况。导入口46以及排出口47的位置虽然不被特别限定,但是在图5所示的示例中,被设置在从筛选部40的旋转轴Q偏离的位置。具体而言,在图5所示的示例中,导入口46被设置在与旋转轴Q相比靠垂直方向上方,并且与网部41的垂直方向最上部相比靠下方处。排出口47被设置在与旋转轴Q相比靠垂直方向下方,并且与网部41的垂直方向最下部相比靠上方处。在网部41的内部积存有未通过第一开口42的解纤物。由于通过使导入口46位于与旋转轴Q相比靠垂直方向上方处,从而能够向未积存解纤物的空间供给解纤物,因此解纤物滞留在导入口46处。此外,由于无法通过第一开口42的解纤物积存在垂直方向下部,因此通过将排出口47设置在与旋转轴Q相比靠垂直方向下方处,从而易于排出该解纤物。另

外,导入口46以及排出口47的直径与网部41的圆筒的半径相比较小。由此,不存在从导入口46供给的解纤物过多而造成网部41的内部被解纤物填满的情况。此外,也抑制了解纤物未被充分筛选而从排出口47排出的情况。

[0070] 筛选部40的网部41能够移动。在图5中,网部41能够以旋转轴Q为中心而进行旋转。第一开口42也随着网部41的旋转而进行旋转。网部41的转数例如在50rpm以上且800rpm以下。筛选部40的网部41的移动速度优选为与拆解部60的网部61的移动速度相比较大。即,筛选部40的网部41与拆解部60的网部61相比旋转得较快。在此,在网部41、61进行旋转的情况下,“移动速度”换而言之能够称为网部41、61的转数(转速)。即,筛选部40的网部41的转数(转速)与拆解部60的网部61的转数(转速)相比较大。另外,网部41可以不仅旋转,而且还在水平方向或垂直方向上移动。因此,“移动”包括旋转或直线移动、振子状的往返移动等,“移动速度”包括朝向各个方向的移动速度或频率、振动数。有关“移动”的记载在后文所述的“第二开口”中也相同。

[0071] 在筛选部40以旋转轴Q为中心而进行旋转的状态下,被实施了解纤处理的解纤物从导入口46被导入至筛选部40。并且,通过网部41进行旋转而使通过了第一开口42的物质作为通过物(筛选物)而被排出至筛选部的外部。作为通过物,主要为与第一开口42的筛孔的大小相比较短的纤维。此外,未通过第一开口42的物质作为残留物(非筛选物)而不通过第一开口42,从排出口47被排出。残留物为无法通过第一开口42的长度的纤维或未解纤片4、团块。以此方式,筛选部40通过具有第一开口42的网部41,而能够从被实施了解纤处理的解纤物中筛选出与固定的长度相比较短的纤维(通过物)。

[0072] 如图1所示,未通过筛选部40的第一开口42的残留物从排出口47被排出,并经由作为返回流道的第五输送部85而被输送至漏斗5,并且再次被返回至解纤部20。

[0073] 通过了筛选部40的第一开口42的通过物在由漏斗5接收之后,经由第六输送部86而被输送至拆解部60的导入口66。在第六输送部86上设置有用供给使纤维彼此(解纤物彼此)粘合的树脂的供给口51。

[0074] 树脂供给部50在空气中从供给口51向第六输送部86供给树脂。即,树脂供给部50向通过了第一开口42的通过物从筛选部40朝向拆解部60的路径(向筛选部40与拆解部60之间)供给树脂。作为树脂供给部50,只要能够向第六输送部86供给树脂则不被特别地限定,可使用螺旋送料器、循环式送料器等。

[0075] 另外,使解纤物与树脂混合的机构并不限定于涡流式鼓风机,也可以为像榨汁搅拌机那样通过高速旋转的叶片而进行搅拌的装置,还可以为像V型搅拌机那样利用容器的旋转的装置。

[0076] 从树脂供给部50被供给的树脂为用于使多个纤维粘合的树脂。在树脂被供给至第六输送部86的时间点,多个纤维未粘合在一起。树脂通过在后文所述的薄片成形部70之时固化,而使多个纤维粘合在一起。

[0077] 从树脂供给部50被供给的树脂为热塑性树脂或热固化性树脂,可列举出AS树脂、ABS树脂、聚丙烯、聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯丙烯、丙烯酸树脂、聚脂树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、尼龙、聚酰胺、聚碳酸酯、聚缩醛、聚苯基硫醚、聚醚醚酮等。这此树脂可以单独使用或适当混合使用。

[0078] 从树脂供给部50供给的树脂既可以为纤维状,也可以为粉末状。在树脂为纤维状

的情况下,树脂的纤维长度优选在纤维2的纤维长度以下。具体而言,树脂的纤维长度在3mm以下,更优选在2mm以下。当树脂的纤维长度大于3mm时,存在无法通过拆解部60的第二开口62的情况,此外存在难以与纤维2均匀性良好地混合的情况。在树脂为粉末状的情况下,树脂的粒径在1 μ m以上且50 μ m以下,更优选在2 μ m以上且20 μ m以下。当树脂的粒径小于1 μ m时,存在使纤维2彼此粘合的粘合力降低的情况。当树脂的粒径大于20 μ m时,存在难以与纤维2均匀性良好地混合的情况,此外存在向纤维2的附着力降低而从纤维2脱离的情况。

[0079] 从树脂供给部50供给的树脂的量根据所制造的薄片的种类而被适当地设定。另外,除了供给使纤维2粘合的树脂以外,也可以根据所制造的薄片的种类而供给用于对纤维2进行着色的着色剂或用于防止纤维2凝集的凝集防止材料。所供给的树脂通过被设置在第六输送部86中的混合部(未图示)而与通过了第一开口42的通过物进行混合。混合部在使通过物与树脂混合的同时,产生用于向拆解部60进行输送的气流。通过物在通过第六输送部86之时,存在如图3所示那样相互缠绕的情况。

[0080] 拆解部60对缠绕在一起的纤维物进行拆解。并且,在从树脂供给部50供给的树脂为纤维状的情况下,拆解部60对缠绕在一起的树脂进行拆解。此外,拆解部60在后文所述的堆积部72上均匀地堆积通过物、树脂。也就是说,“拆解”这一词语包括使缠绕在一起的物质散开的作用和使之均匀地堆积的作用。另外,在没有缠绕在一起的物质时起到使之均匀地堆积的作用。

[0081] 作为拆解部60而使用筛子。在此,图7为示意性地表示拆解部60的立体图。如图7所示,拆解部60为通过电机(未图示)而能够进行旋转的旋转式的筛子。在此,作为拆解部60而被使用的“筛子”可以不具有对特定的对象物进行筛选的功能。即,作为拆解部60而被使用的“筛子”是指,具备具有多个第二开口62的网部61的含意,拆解部60可以使被导入至拆解部60中的解纤物以及树脂全部从第二开口62排出至外部。

[0082] 拆解部60具有网部61、圆板部64、65、导入口66。拆解部60与筛选部40在结构上的区别为,不具有排出口(相当于筛选部40的排出口47的部分)。以下,在拆解部60的说明中,关于具有与筛选部40相同的形状的部分,省略其说明。

[0083] 拆解部60的网部61具有多个第二开口62。第二开口62的大小在第一开口42的大小以上。即,第二开口62的大小与第一开口42的大小相同,或与第一开口42的大小相比较大。但是,第二开口62的大小的上限为5mm。通过将第二开口62的大小设为5mm以下,从而能够不使纤维缠绕在一起而形成的团块通过,而是进行拆解再使之通过。

[0084] 由于通过了第一开口42的通过物能够通过第二开口62,因此不存在第二开口62堵塞的情况。此外,在通过了第一开口42之后,即使在第六输送部86内存在缠绕在一起的纤维、树脂,也会在通过第二开口62之时被拆解。因此,通过了第二开口62的纤维、树脂以均匀的厚度、密度而堆积在后文所述的堆积部72上。另外,在将第一开口42与第二开口62设为相同的大小的情况下,网部41与网部61能够使用相同的部件。在与第一开口42相比将第二开口62设为较大的情况下,能够使在第二开口62中发生堵塞的可能性降低。另外,由于被导入至拆解部60的通过物的全部或几乎全部通过第二开口62,因此几乎不存在无法通过第二开口62而残留在拆解部60内的残留物。因此,在拆解部60中不存在相当于筛选部40的排出口47的部分,并且不具有使未通过拆解部60的解纤物返回解纤部20的流道。也就是说,不具有对拆解部60与解纤部20进行连通的流道。

[0085] 另外,在如图5、图7所示那样网部41、61为圆筒状的情况下,“开口的大小”为,将网部41、61展开后的状态下的开口的面积。具体而言,在网部41由金属网构成的情况(更具体而言为,开口42、62的形状为正方形的情况)下,“开口的大小”也可以为网部41、61的筛孔尺寸。此外,在开口42、62的形状为圆形的情况下,“开口的大小”也可以为开口42、62的直径。在正方形、圆以外的情况下,也可以为成为最大尺寸的部分的尺寸。另外,“开口的大小以上”是指,与开口的大小相同,或与其大小相比较大。

[0086] 拆解部60的网部61能够移动。具体而言,网部61如图7所示为圆筒状,并以旋转轴Q为中心而进行旋转。随着网部61的旋转,第二开口62也进行旋转。网部61的转数(转速)例如在30rpm以上且600rpm以下。也就是说,网部41的转速(移动速度)与网部61的转速(移动速度)相比较大。由于网部41中也含有与筛孔的大小相比较大的解纤物,因此存在妨碍与筛孔的大小相比较小的解纤物的通过的情况。因此,网部41的转速越大,解纤物越容易通过第一开口42。另一方面,由于网部61的开口的大小在网部41的开口的大小以上,因此即使与网部41相比而减慢转速,解纤物也易于通过第二开口62。

[0087] 在拆解部60旋转轴Q为中心而进行旋转的状态下,通过了筛选部40的通过物(纤维)与树脂的混合物从导入口66被导入至拆解部60。被导入至拆解部60的混合物通过离心力而向网部61侧移动。以上述方式,存在被导入至拆解部60的混合物含有缠绕在一起的纤维、树脂的情况,缠绕在一起的纤维、树脂在空气中通过旋转的网部61而被拆解。并且,被拆解开的纤维、树脂通过第二开口62。通过了第二开口62的纤维以及树脂从空气中通过,并均匀地堆积在后文所述的堆积部72上。

[0088] 另外,“对缠绕在一起的纤维进行拆解”包括将缠绕在一起的纤维完全拆解的情况(成为全部的纤维被拆解开的状态的情况)以及将缠绕在一起的纤维的一部分拆解为缠绕在一起的纤维能够通过第二开口62的程度的情况。关于“对缠绕在一起的树脂进行拆解”的含意也相同。另外,如果为第二开口62的筛孔的大小,则即使通过该开口的解纤物缠绕在一起,作为质地而言也不成为问题。此外,“均匀地堆积”是指,所堆积的堆积物以相同的厚度、相同的密度而被堆积的状态。但是,由于并不是堆积物全部被制造为薄片,因此只需成为薄片的部分为均匀即可。“不均匀地堆积”是指未均匀地堆积的状态。

[0089] 通过了拆解部60的第二开口62的解纤物以及树脂被堆积在薄片成形部70的堆积部72上。如图1所示,薄片成形部70具有堆积部72、拉伸辊74、加热辊76、张紧辊77、收卷辊78。薄片成形部70使用通过了拆解部60的解纤物以及树脂而对薄片进行成形。以下,对薄片成形部70具体地进行说明。

[0090] 薄片成形部70的堆积部72接收并堆积通过了拆解部60的第二开口62的解纤物以及树脂。堆积部72位于拆解部60的下方。堆积部72为接收通过了第二开口62的解纤物以及树脂的部件,例如为网带。在网带上形成有被拉伸辊74拉伸的网。堆积部72通过拉伸辊74进行自转而移动。通过在堆积部72连续移动的同时,解纤物以及树脂连续地从拆解部60沉积,从而在堆积部72上形成厚度均匀的料片。

[0091] 另外,虽然未图示,但是也可以设置有隔着堆积部72而位于拆解部60的下方,且使朝向下方的气流(从拆解部60朝向堆积部72的气流)产生的抽吸装置。由此,能够对分散在空气中的解纤物以及树脂进行抽吸,并且能够增大从拆解部60排出的排出速度。其结果为,能够提高薄片制造装置100的生产效率。此外,通过抽吸装置而能够在解纤物以及树脂的下

落路径中产生沉降流,从而能够防止解纤物、树脂在下落过程中缠绕在一起的情况。

[0092] 作为薄片成形部70的堆积部72而被使用的网带的材质为金属、树脂、无纺布等。网带的孔径(直径)例如在60 μm 以上且250 μm 以下。当网带的孔径小于60 μm 时,存在难以通过上述的抽吸装置而形成稳定的气流的情况。当网带的孔径大于250 μm 时,存在纤维进入网孔之间而造成所制造的薄片的表面的凹凸增大的情况。

[0093] 被堆积在薄片成形部70的堆积部72上的解纤物以及树脂随着堆积部72的移动而通过加热辊76,从而被加热以及加压。树脂通过加热而作为粘合剂发挥作用,从而使纤维彼此粘合,并且通过加压而使之变薄,而且还使之通过未图示的研光辊而使表面平滑化,由此形成薄片P。在图示的示例中,薄片P在收卷辊78中被收卷。

[0094] 能够通过以上方式而制造出薄片P。

[0095] 薄片制造装置100具有以下的效果。

[0096] 由于解纤物通过筛选部40的第一开口42,从而无法通过第一开口42的解纤物被筛选出。并且,被统一为通过第一开口42的大小的解纤物。但是,由于第一开口42发生堵塞而存在无法通过的部分,因此所通过的解纤物会以厚度、密度不均匀的方式而堆积。因此,使之通过拆解部60的第二开口62。由于第二开口62的开口的大小在第一开口42的开口的大小以上,因此通过了第一开口42的解纤物不会在第二开口62中堵塞。因此,通过了第二开口62的解纤物能够以均匀的厚度、密度而堆积在堆积部72上。此外,在从筛选部40被输送至拆解部60的过程中所汇集的解纤物也能够利用通过第二开口62而被拆解。其结果为,薄片制造装置100能够制造出高强度且质地良好的薄片。另外,本申请的效果在后文所述的纸张中会达到特别的效果。在现有的纸制造装置中,由于无法以均匀的厚度、密度而进行堆积,因此无法制造出纸张所要求的较薄且高强度的成形物。在本申请中,在薄片为纸的情况下,能够制造出较薄、高强度且质地良好的纸,从而解决了在干式的纸制造装置中未能解决的问题。虽然针对纸张而发挥效果,但是在后文所述的无纺布中,也会形成不会立即被撕碎且外观较好的无纺布。

[0097] 在此,专利文献1中仅具有本申请的筛选部40或拆解部60中的一方。当仅具有一方时,将为通过了本申请的筛选部40的状态,从而会由于开口的堵塞而成为不均匀的堆积。因此,本申请的结构能够制造出更为良好的薄片。另外,虽然在专利文献1中成形滚筒为两个,但是并非为将通过了一方的开口的物质朝向另一方进行输送,且并非分别具有筛选部与拆解部的功能。

[0098] 此外,设为使用两个筛选部40,并且将解纤物的输送方向上的下游侧的筛选部的开口设为小于上游侧的开口。在此情况下,在下游侧的筛选部中仍然会产生开口的堵塞,从而成为不均匀的堆积。因此,即使设置两个筛选部也没有效果,并且在下游侧需要具有拆解的效果、均匀地堆积的效果的拆解部。

[0099] 另外,“质地”是指薄片的质地,具体而言,如下述的实验例所示,在从薄片的背面照射光时所能见的浓淡差的程度。即,“质地良好的薄片”是指该浓淡差较小的薄片。

[0100] 在此,也考虑到使解纤部的转速增大而使未解纤片4的比例减小。但是,当使解纤部的转速增大时,在解纤部中所消耗的能量(解纤能量)将增大,从而从节能的观点出发不为优选。此外,当使解纤部的转速增大时,存在短纤维的比例增大,从而解纤物的结合强度减弱而造成薄片的强度降低的情况。在薄片制造装置100中,能够在抑制解纤能量的同时防

止由于短纤维而造成薄片的强度降低。

[0101] 另外,“薄片的强度”是指薄片的拉伸强度,具体而言,如下述的实验例所示,为使用拉伸强度试验设备而被评价的强度。

[0102] 在薄片制造装置100中,由于第二开口62的大小与第一开口42的大小相比较大,因此能够降低残留于拆解部60内的可能性。因此,能够防止拆解部60发生堵塞的情况,从而能够以均匀的厚度、密度而堆积。

[0103] 在薄片制造装置100中,多个第一开口42的大小相同,多个第二开口62的大小相同。当将多个第一开口42的大小设为相同时,通过第一开口42的通过物将以相同的条件而被筛选,因此通过物的大小的偏差减少。虽然优选为多个第一开口42的形状也相同,但是即使不同,只要大小相同即可。通过将多个第二开口62的大小设为相同,从而能够将通过第二开口62的纤维、树脂均匀地堆积在堆积部72上。另外,当多个第二开口62以等间隔被配置时,能够进一步均匀地堆积。

[0104] 在薄片制造装置100中,筛选部40的移动速度与拆解部60的移动速度相比较大。为了将通过筛选部40的第一开口42而被排出的解纤物的每单位时间的排出量与通过拆解部60的第二开口62而被排出的解纤物的每单位时间的排出量设为相同(相近),优选为使筛选部40的移动速度增大,从而提高筛选部40的处理能力。特别在第二开口62的大小与第一开口42的大小相比较大的情况下,将筛选部40的移动速度设为与拆解部60的移动速度相比较大更为优选。另外,筛选部40通过移动而能够容易地进行筛选。另一方面,由于拆解部60的目的为通过使纤维通过从而进行拆解或均匀地堆积,因此也可以不移动。在此情况下,使用例如气流等而使纤维通过第二开口62。

[0105] 薄片制造装置100具备树脂供给部50,所述树脂供给部50向对筛选部40与拆解部60进行连结的第六输送部86供给树脂。因此,即使在第六输送部86内解纤物以及树脂缠绕在一起,也能够通过拆解部60而对缠绕在一起的解纤物以及树脂进行拆解,从而能够使解纤物以及树脂均匀性地堆积在堆积部72上。此外,在向筛选部40的上游的第三输送部83供给树脂的情况下,在筛选部40中未通过第一开口42的残留物上所附着的树脂不会被用于薄片的制造。因此,树脂不仅浪费,并且被用于薄片的制造的树脂的量会减少,从而造成薄片的强度不足。

[0106] 在薄片制造装置100中,具备对被解纤物进行解纤处理的解纤部20和使未通过筛选部40的残留物返回解纤部20的第五输送部(返回流道)85。由此,能够在解纤部20中对在筛选部40中未通过第一开口42的解纤物进行解纤处理。即,能够将残留物无废弃地用于薄片制造。

[0107] 另外,薄片制造装置100可以不具有使未通过拆解部60的解纤物返回解纤部20的流道85。在这种薄片制造装置100中,由于未通过拆解部60的解纤物几乎不存在,因此能够省略返回解纤部20的流道,从而作为薄片制造装置100而能够实现小型化。

[0108] 2. 实验例

[0109] 以下,示出实验例而对本发明更具体地进行说明。另外,本发明丝毫不限定于以下的实验例。

[0110] 2. 样本的制作

[0111] 2. 实施例1

[0112] 作为原料而使用了A4尺寸的PPC(Plain Paper Copier:普通用纸复印机)用纸。作为薄片制造装置而使用了如图1所示的薄片制造装置100。

[0113] 在将PPC用纸投入解纤部20之前,在粗碎部(碎纸机)10中切割为6mm×14mm的纸片。作为解纤部20而使用了叶轮粉碎机250(株式会社SeiShin企业制)。叶轮粉碎机250的转数为5000rpm,对被切割后的纸片进行解纤而生成解纤物。解纤物经由分级部(旋风分离器)30而被输送至筛选部40。

[0114] 作为筛选部40而使用了旋转式的筛子。作为筛选部40的网部41,将筛孔设为970 μ m,线径设为300 μ m,外径设为220mm,转数设为220rpm。

[0115] 向通过了筛选部40的第一开口42的材料添加树脂。具体而言,相对于通过了第一开口42的材料100重量份而添加15重量份的平均粒径D50=8.2 μ m的粉末状的树脂(聚酯)。通过了第一开口42的材料与树脂的混合通过被设置在第六输送部86内的涡轮式鼓风机而被实施。

[0116] 作为拆解部60而使用了除不具有排出口47之外,与作为筛选部40所使用的筛子相同的形状以及大小的旋转式的筛子。即,作为拆解部60的网部61,将筛孔设为970 μ m,线径设为300 μ m,外径设为220mm,转数设为150rpm。

[0117] 通过拆解部60并被堆积在堆积部72上的解纤物以及树脂通过加热辊76而被加热以及加压,从而成为薄层薄片(纸)。通过了加热辊76之后的纸的温度为140℃,加热辊76所施加的压力约为30kgf/cm²。所形成的纸的厚度约为90 μ m。

[0118] 2.1.2. 实施例2

[0119] 除了使用在实施例1中所制造出的纸以作为原料之外,以与实施例1相同的工序(用相同的薄片制造装置)制造纸。

[0120] 2.1.3. 比较例1

[0121] 使用不具备筛选部40的薄片制造装置来制造纸。关于其他的部分(除了不具备筛选部40之外),与在实施例1中使用的薄片制造装置相同。

[0122] 2.1.4. 比较例2

[0123] 除了将解纤部20的转数设为12000rpm以外,以与比较例1相同的工序(以相同的薄片制造装置)制造纸。

[0124] 2.2. 评价结果

[0125] 对实施例1、2以及比较例1、2的纸的质地以及拉伸强度进行评价。质地通过目视而对从纸的背面照射光时所见到的浓淡差进行评价。对于拉伸强度,使用拉伸强度试验设备,以使长度150mm、宽度15mm的试验片(纸片)成为跨度长100mm的方式而进行测量。表1中示出了质地以及拉伸强度的评价结果。并且,表1中示出了在解纤部20的解纤处理中所消耗的能量(解纤能量)。

[0126] 表1

[0127]

	拉伸强度 [MPa]	拆解部的 堵塞	质地	解纤能量 [kWh/m ²]
实施例1	45	无	良好	0.026
实施例2	51	无	良好	0.023
比较例1	45	有	初期:良好 堵塞后: 存在浓淡不均	0.026
比较例2	11	有	初期:良好 堵塞后: 存在浓淡不均	0.046

[0128] 如表1所示,可知,在质地评价中,实施例1、2的纸为大致均匀的浓度,从而具有良好的质地。此外可知,实施例1、2的纸的拉伸强度在45MPa以上,从而具有较高的强度。此外,在实施例1、2中,未产生拆解部60的网部61的堵塞。根据实施例2的结果,将由本薄片制造装置所制造出的纸作为原料而制造出的纸也满足了作为纸的性能。因此,能够不使用市售的纸,而是反复使用由本装置所制造出的纸。

[0129] 在比较例1中,在装置连续运转的过程中,在拆解部内逐渐地滞留了在解纤部中未被完全解纤的未解纤片、缠绕在一起的解纤物,从而产生了堵塞。其结果为,无法长时间连续地制造纸。虽然在运转初期所制造的纸具有与实施例1几乎相同的质地,但是在堵塞产生之后所制造出的纸被确认为质地劣化。

[0130] 关于比较例2,在装置连续运转的过程中,在拆解部中也产生了堵塞。但是,堵塞的程度与比较例1相比而较轻。与比较例1相同,在堵塞产生之后所制造出的纸也被确认为质地劣化。但是,浓淡不均的程度与比较例1相比而较为缓和。

[0131] 比较例2的纸的拉伸强度较至11MPa。认为这是由于在比较例2中,解纤部的转数较高,从而生成纤维长较短的解纤物的比例增大的原因。在此,表2示出在通过了解纤部之后,被导入至拆解部之前的解纤物的纤维长度的分布。具体而言,表2示出了通过光纤测试仪(Fiebr Tester (L&W公司))所测量出的、具有50 μ m以上的纤维长度的两万根的解纤物的纤维长度的分布。通过表2可知,在比较例2中,与实施例1相比,解纤物的纤维长度较短。

[0132] 表2

	小于200 μ m	200 μ m以上、 且小于800 μ m	800 μ m以上
实施例1	23.5%	65.9%	10.6%
比较例2	38.2%	55.1%	6.7%

[0133]

[0134] 本发明包括与在实施方式中所说明的结构实质上相同的结构(功能、方法以及结果相同的结构,或者目的以及效果相同的结构)。此外,本发明包括对在实施方式中所说明的结构中的非本质的部分进行置换的结构。此外,本发明包括起到与在实施方式中所说明的结构相同的作用效果的结构或者能够实现相同的结构。此外,本发明包括在实施方式中所说明的结构中附加了公知技术的结构。

[0135] 另外,通过薄片制造装置100而被制造的薄片主要是指形成为薄片状的物质。但是并不限于薄片状物质,也可以是板状、料片状。本说明书中的薄片被分为纸和无纺布。纸包括将纸浆、废纸作为原料而成形为较薄的薄片状的方式等,包括以笔记、印刷为目的的

记录纸、壁纸、包装纸、彩色纸、图画纸、制图纸等。无纺布为厚于纸且低强度的物质,包括普通的无纺布、纤维板、餐巾纸、厨房用纸、清洁器、过滤器、液体吸收材料、吸音体、缓冲材料、垫子等。另外,作为原料,可以是纤维素等植物纤维,PET (polyethylene terephthalate:聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚酯等化学纤维,或羊毛、丝等动物纤维。

[0136] 虽然将筛选部40的网部41、拆解部60的网部61设为圆筒状,但是也可以为平面状。也可以在平板上开有多个开口,或者设为平面状的网。

[0137] 此外,虽然未图示,但是也可以设置有益于向被堆积在堆积部72上的堆积物以喷雾的方式添加水分的水分喷雾器。由此,能够提高在对薄片P进行成形之时的氢键的强度。水分的喷雾添加针对通过加热辊76之前的堆积物实施。也可以在由水分喷雾器喷出的水分中添加淀粉、PVA (polyvinyl alcohol:聚乙烯醇) 等。由此,能够进一步提高薄片P的强度。

[0138] 此外,虽然在上述的示例中,对薄片P在收卷辊78中被收卷的形态进行了说明,但是薄片P也可以通过未图示的裁断设备而被裁剪为所需的尺寸,并被堆积在堆积器等中。

[0139] 如图8所示,在薄片制造装置100中也可以不存在粗碎部10。例如,如果将由既存的碎纸机等进行了粗碎的物质作为原料,则无需粗碎部10。

[0140] 如图8所示,在薄片制造装置100中也可以不存在粗碎部10与解纤部20。如果将通过与薄片制造装置100不同的解纤设备而被实施了解纤处理的解纤物作为原料,则无需粗碎部10与解纤部20。因此,“被实施了解纤处理的解纤物”也包括通过未被搭载于薄片制造装置100中的解纤部而被实施了解的解纤物。

[0141] 也可以不存在作为返回流道的第五输送部85。也可以不使残留物返回解纤部20而进行回收并废弃。此外,如果为不产生残留物的性能的解纤部20,则可以不存在第五输送部85。

[0142] 在本申请中,使用有“均匀”“相同”“等间隔”等表示密度、距离、尺寸等相等的词语。虽然这些优选为相等,但是由于难以完全相等,因此也包括由于误差或偏差等的累积造成数值不相等而偏离的情况。

[0143] 在此,在将废纸作为材料的情况下,成为如下的废纸的再生装置,该废纸的再生装置具备:对废纸进行解纤处理的解纤部;具有对通过所述解纤部而被实施了解纤处理的解纤物进行筛选的第一开口的筛选部;具有大小在所述第一开口的大小以上的第二开口,并且使通过了所述筛选部的解纤物通过而对该解纤物进行拆解的拆解部;堆积通过了所述拆解部的解纤物的堆积部。另外,虽然废纸主要是指被实施了印刷的纸,但是也可以包括未被印刷但通过了印刷装置的纸。

[0144] 符号说明

[0145] 2…纤维;4…未解纤片;5、6…漏斗;10…粗碎部;11…粗碎刃;20…解纤部;21…导入口;22…排出口;30…分级部;31…导入口;32…圆筒部;33…逆圆锥部;34…下部排出口;35…上部排出口;40…筛选部;41…网部;42…第一开口;43…线部;44、45…圆板部;46…导入口;47…排出口;50…树脂供给部;51…供给口;60…拆解部;61…网部;62…第二开口;64、65…圆板部;66…导入口;70…薄片成形部;72…堆积部;74…拉伸辊;76…加热辊;77…张紧辊;78…收卷辊;81…第一输送部;82…第二输送部;83…第三输送部;84…第四输送部;85…第五输送部;86…第六输送部;100…薄片制造装置。

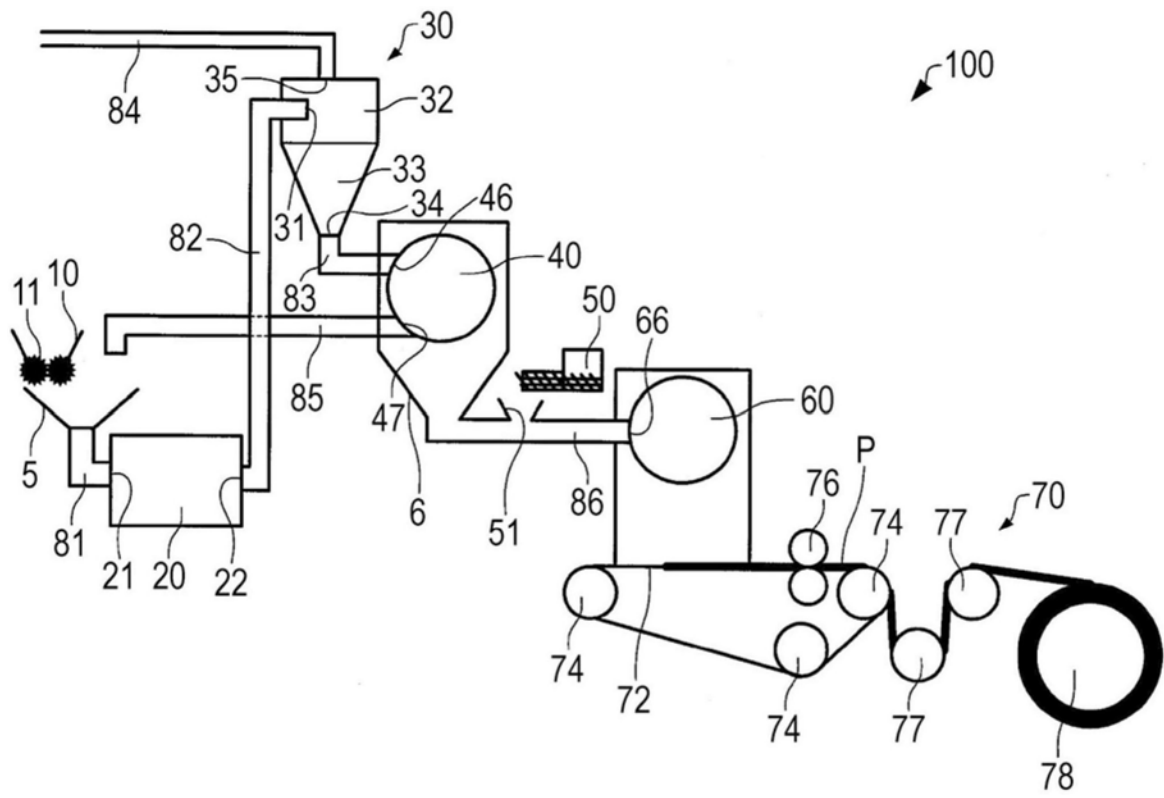


图1

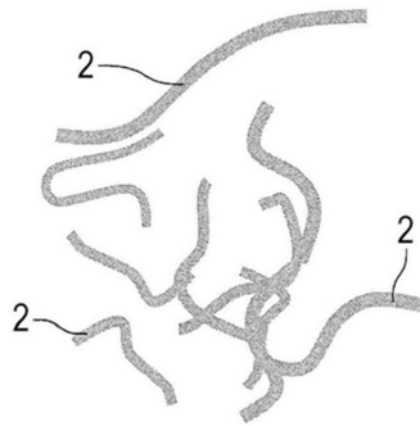


图2

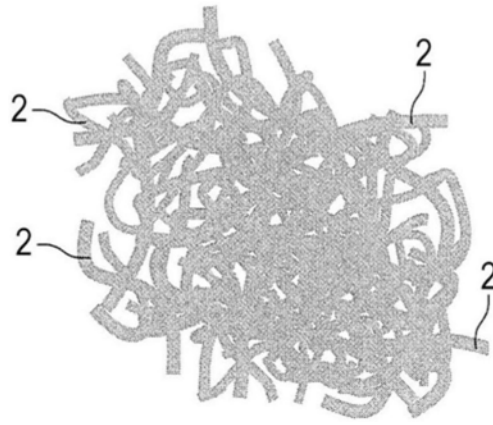


图3

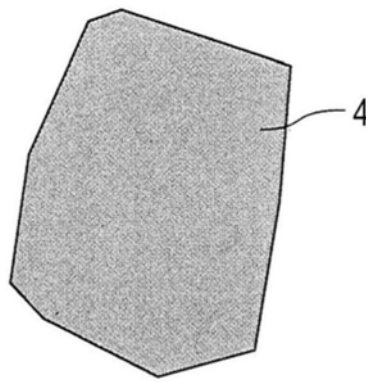


图4

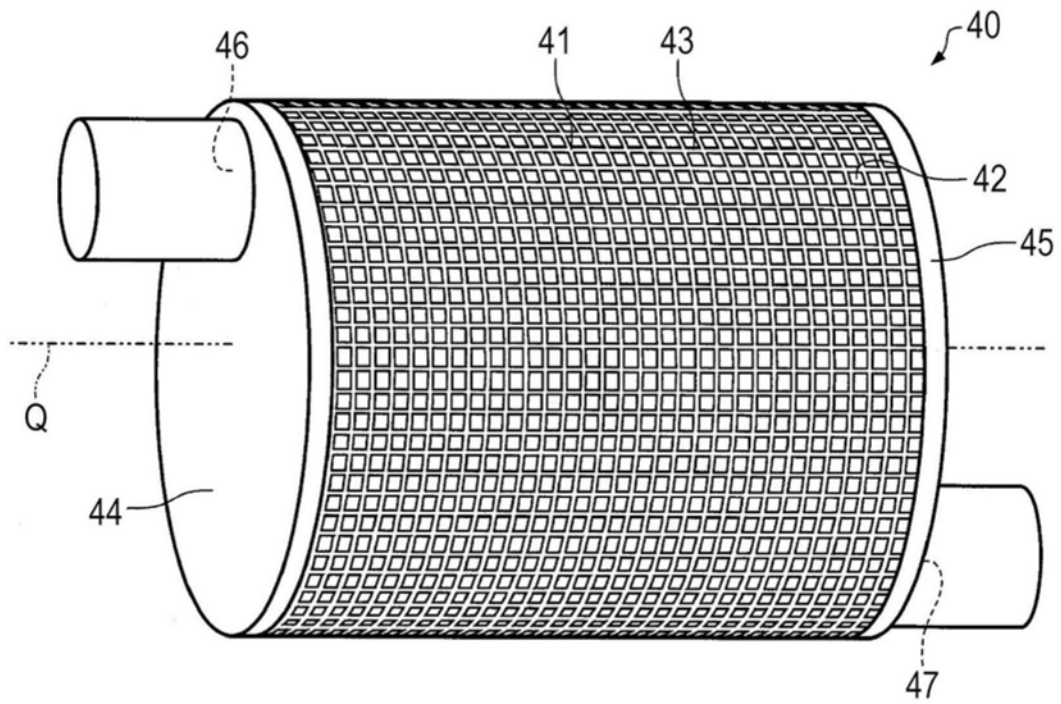


图5

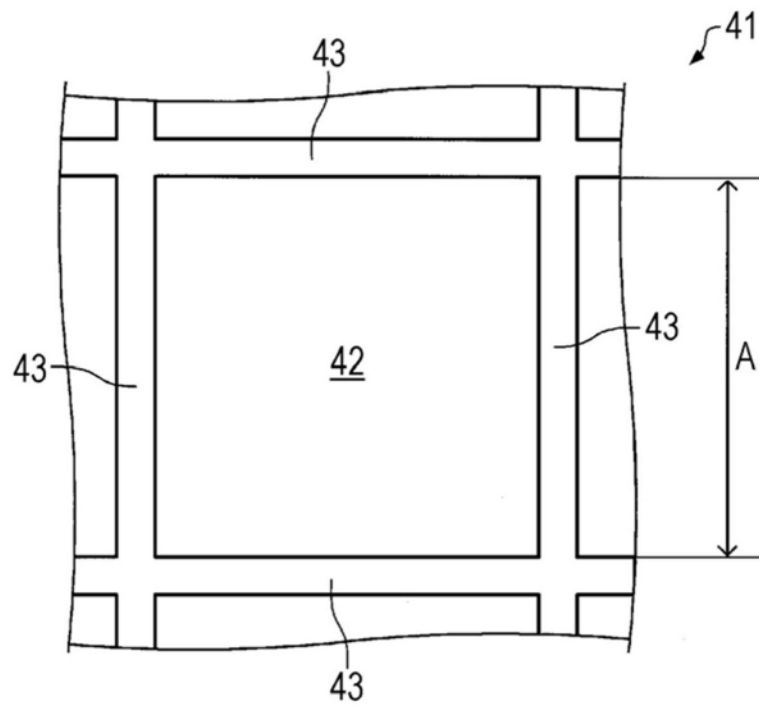


图6

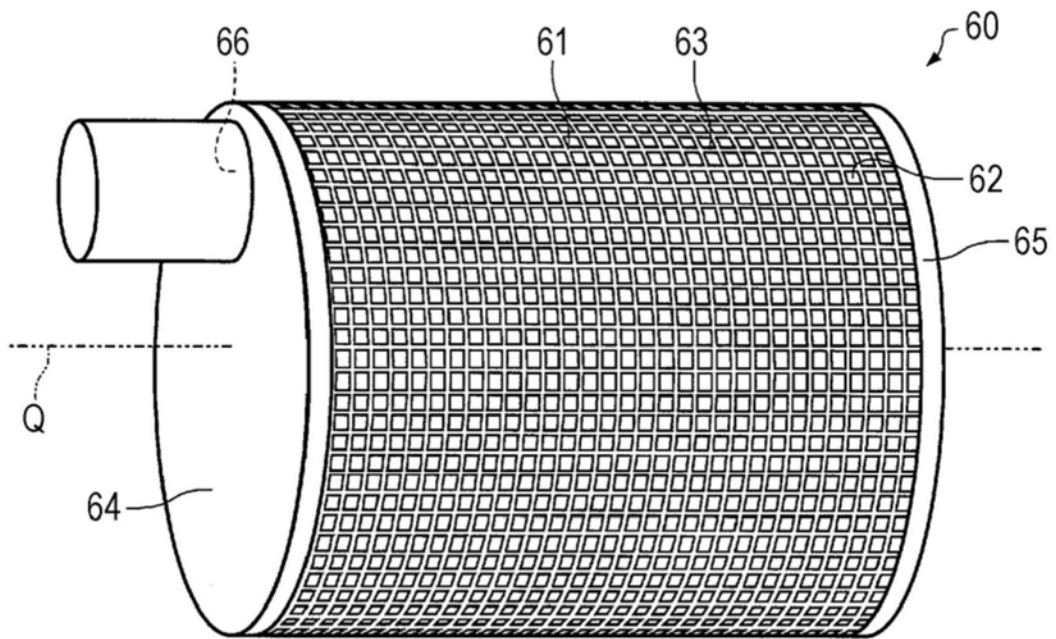


图7

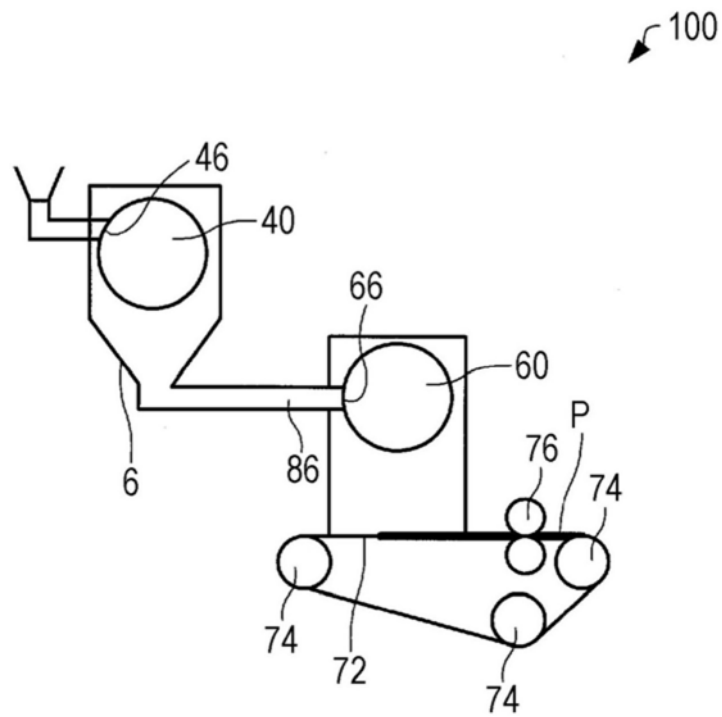


图8