

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B31F 1/28 (2006.01)

B65H 26/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880011381.6

[43] 公开日 2010年2月17日

[11] 公开号 CN 101652242A

[22] 申请日 2008.10.22

[21] 申请号 200880011381.6

[30] 优先权

[32] 2007.11.2 [33] JP [31] 286799/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/069575 2008.10.22

[87] 国际公布 WO2009/057608 日 2009.5.7

[85] 进入国家阶段日期 2009.10.9

[71] 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 增田和彦 川濑纯一

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 高培培 车文

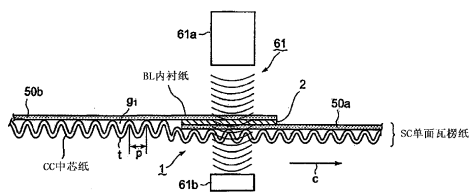
权利要求书4页 说明书23页 附图10页

## [54] 发明名称

瓦楞纸加工机及其纸接合部检测方法及装置

## [57] 摘要

在瓦楞纸片的生产线上消除纸接合部的检测不良及检测器的错误动作。另外，实现了纸接合部的检测精度提高且自动化的检测装置。提供一种瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，在向瓦楞纸的制造工序送出中的第一瓦楞原纸(50a)的终端部上粘贴待机中的第二瓦楞原纸(50b)的始端部而进行纸接合，检测该纸接合部(1)而在该生产线的下游侧选择性地除去包含该纸接合部的切断片(S)，其中，在所制造的瓦楞纸(DC)的切断工序的上游侧利用超声波发送器(61a)向瓦楞原纸(SC、FL)照射超声波后，由超声波接收器(61b)接收透过该瓦楞原纸的超声波，通过该接收波的衰减量变化而检测出纸接合部(1)，基于该纸接合部检测信息而选择性地除去包含纸接合部(1)的切断片(S)。



1. 一种瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，在向瓦楞纸的生产线送出中的第一瓦楞原纸的终端部上粘贴待机中的第二瓦楞原纸的始端部而进行纸接合，检测该纸接合部而在该生产线的下游侧选择性地除去包含该纸接合部的切断片，其特征在于，

在所制造的瓦楞纸的切断工序的上游侧向瓦楞原纸照射超声波后，接收透过该瓦楞原纸的超声波，根据该接收波的衰减量的变化来检测纸接合部，

基于纸接合部的检测信息而选择性地除去包含纸接合部的切断片。

2. 如权利要求 1 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，其特征在于，

在第一瓦楞原纸和第二瓦楞原纸之间使非粘接区域形成在纸接合部的局部上，

通过检测超声波透过介于该非粘接区域的空气层时的急剧的衰减特性，来辨别纸接合部。

3. 如权利要求 2 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，其特征在于，在纸接合部上，将粘贴第一瓦楞原纸的终端部和第二瓦楞原纸的始端部的粘接剂层在纸宽方向的局部区域上除去，由此在该区域形成空气层。

4. 如权利要求 2 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，其特征在于，在纸接合部上，预先将片状或粉末状的非粘接性材料覆盖在粘贴第一瓦楞原纸的终端部和第二瓦楞原纸的始端部的粘接剂上，由此形成非粘接区域。

5. 如权利要求 2 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，其特

征在于，沿瓦楞原纸的纸宽方向配置多个超声波传感器，在形成有非粘接区域的纸宽方向位置上所配置的超声波传感器检测到介于该非粘接区域的空气层、而未形成有非粘接区域的纸宽方向位置上所配置的超声波传感器未检测到空气层时，输出纸接合部检测信号。

6. 如权利要求 2 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，其特征在于，使第一瓦楞原纸的终端部或第二瓦楞原纸的始端部比粘接剂层向前后突出，由此在纸接合部形成非粘接区域。

7. 如权利要求 6 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，其特征在于，沿瓦楞原纸的纸宽方向配置多个超声波传感器，在所有的超声波传感器检测到空气层时，输出纸接合部检测信号。

8. 一种瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，具备：

纸接合装置，具备将向瓦楞原纸的生产线送出中的第一瓦楞原纸的终端部和待机中的第二瓦楞原纸的始端部经由粘接剂而压接的压接部、及在该压接部的紧上游侧切断第一瓦楞原纸的切断刀；

传感器，检测瓦楞原纸的纸接合部；以及

不良片除去装置，基于该传感器的检测信息而在瓦楞纸的生产线的下游侧选择性地除去包含该纸接合部的切断片，其特征在于，

具备超声波传感器，该超声波传感器设置于已制造的瓦楞纸的切断装置的上游侧，由彼此面对而配置在被输送的瓦楞原纸两侧的超声波发送器和超声波接收器构成，

基于该超声波传感器得到的纸接合部的检测信息，选择性地除去包含纸接合部的切断片。

9. 如权利要求 8 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，

在第一瓦楞原纸和第二瓦楞原纸之间使非粘接区域形成在接合部的局部上，

通过检测超声波透过介于该非粘接区域的空气层时的急剧的衰减特性来辨别纸接合部。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，将连接相对设置在瓦楞原纸的上下方的超声波发送器和超声波接收器而成的轴线相对于瓦楞原纸垂直或倾斜地设置。

11. 如权利要求 8 或 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，纸接合部为构成单面瓦楞纸的形成有瓦楞的中芯纸及内衬纸所包含的纸接合部、或由双面机部粘贴于该单面瓦楞纸的外衬纸所包含的纸接合部，使超声波发送器的超声波照射范围及超声波接收器的接收范围比瓦楞间距大。

12. 如权利要求 8 或 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，以纸输送方向的长度为 10mm~200mm 的方式形成纸接合部或非粘接区域。

13. 如权利要求 8 或 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，将超声波发送器及超声波接收器的响应时间设定为 10ms 以下，将超声波的频率设定为 1kHz~1000kHz。

14. 如权利要求 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，纸接合部为构成单面瓦楞纸的形成有瓦楞的中芯纸及内衬纸所包含的纸接合部、或由双面机部粘贴于该单面瓦楞纸的外衬纸所包含的纸接合部，将纸输送方向的非粘接区域的长度形成为瓦楞间距的 2 倍以上。

15. 如权利要求 8 或 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，具备：

脉冲发生器，沿瓦楞原纸或单面瓦楞纸的输送路设置，计测瓦楞

原纸的行进距离；以及

控制器，通过由该脉冲发生器以超声波传感器的纸接合部检测时间点为起点而计数的脉冲数，来判断出包含纸接合部的切断片在生产线下游侧已到达不良片除去装置，使该不良片除去装置动作而将包含纸接合部的切断片从制造工序中除去。

16. 如权利要求 8、9 或 11 中任一项所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，具备：

瓦楞传感器，面向形成有中芯纸所构成的瓦楞的单面瓦楞纸的输送路而设置，对通过的单面瓦楞纸的瓦楞数进行计数；

控制器，通过由该瓦楞传感器以所述超声波传感器的纸接合部检测时间点为起点而计数的瓦楞数，来判断出包含纸接合部的切断片在生产线下游侧已到达不良片除去装置，使该不良片除去装置动作而将包含纸接合部的切断片从制造工序中除去。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，其特征在于，基于由所述脉冲发生器或瓦楞传感器计数的脉冲数或瓦楞数来推测纸接合部的位置，仅在基于该推测位置信息而判断为纸接合部已接近超声波传感器的设置位置时，使超声波传感器工作。

18. 一种瓦楞纸加工机，其特征在于，具备权利要求 8 或 9 所述的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，将超声波传感器设置于桥的入侧和出侧，根据每个超声波传感器的纸接合部的检测时刻和片段瓦楞纸的输送速度，计算滞留于桥内的片段瓦楞纸的长度，基于该计算信息来确定纸接合装置的纸接合时期。

## 瓦楞纸加工机及其纸接合部检测方法及装置

### 技术领域

本发明涉及纸接合部检测方法及装置，在制造瓦楞纸的瓦楞纸加工机中，检测出在供给瓦楞原纸的接合器中产生的纸接合部，将其从瓦楞纸加工机的生产线上除去。

### 背景技术

瓦楞纸片由被称为瓦楞纸加工机的瓦楞纸制造装置制造。瓦楞纸加工机的上游侧由对辊状地卷绕有瓦楞纸的原料即衬纸及中芯原纸的辊原纸进行装填的轧制台、作为向瓦楞纸加工机连续地供给瓦楞原纸的纸接合装置的接合器、将从该轧制台陆续送出的中芯原纸成形为波形并与衬纸贴合而制造单面瓦楞纸的单面机、将由该单面机制造的单面瓦楞纸暂时贮存而输送到下游工序的桥等构成。

在专利文献1（日本特开2001-138414号公报）中公开有轧制台及接合器的构成的一例。利用图6对其进行说明。

在图6中，在轧制台029的架台031上经由转动轴032b转动自如地支承有装夹臂033b，将当前瓦楞纸片的制造工序中送出中的辊原纸030b向装夹臂033b装填。

从辊原纸030b向位于轧制台029b的上部的接合器035陆续送出瓦楞原纸050b。接合器035由安装在瓦楞纸加工机的桥上的框架036和侧框架049构成，从辊原纸030b陆续送出的瓦楞原纸经过由这些各框架上设置的导入辊043b、中间辊044b、反转辊045a~d、松紧调节辊046a~c及固定辊047、排纸辊048构成的贮存部X而输送到下游工序。

而且，在轧制台 029 上，在架台 031 上经由转动轴 032a 再设置一个装夹臂 033a，装填陆续送出当前瓦楞原纸中的辊原纸 030b 的下一步使用的辊原纸 030a。辊原纸 030a 由辊原纸输送台车 034a 输送到轧制台 029，装填于装夹臂 033a。所装填的辊原纸 030a 由操作员将其纸端部陆续送出，安装于接合器 035 的纸接合头 039a。

在框架 036 上可沿水平方向移动地安装有一对纸接合头 039a、039b，可彼此抵接或分离地构成。在纸接合头 039 上分别设有夹持杆 040、刀片 041、及牵引杆 042。一对纸接合头 039a、039b 在纸接合时在位于框架 036 的中央部的纸接合位置对置，夹持杆 040、刀片 041、及牵引杆 042 分别动作，进行纸接合。

即，在安装于纸接合头 039a 的下一顺序的瓦楞原纸 050a 的纸端部涂布粘接剂或双面胶带等后，左右双方的夹持杆 040a、040b 动作，将下一顺序的瓦楞原纸 050a 的纸端部与当前顺序的瓦楞原纸 050b 贴合。同时，当前顺序侧的牵引杆 042b 向中板 038 动作，保持瓦楞原纸 050b。接着，当前顺序侧的刀片 041b 突出，切断瓦楞原纸 050b。

当纸接合如此进行时，下一顺序的瓦楞原纸 050a 与当前顺序的瓦楞原纸 050b 贴合，开始陆续送出瓦楞原纸 050a。

在操作员将下一顺序的瓦楞原纸安装于纸接合头 039 时，使纸接合头 039 移动到远离另一纸接合头的安装位置，并将下一顺序的瓦楞原纸的纸端部安装于纸接合头 039。

当前顺序的瓦楞原纸和下一顺序的瓦楞原纸的纸接合部通常作为不能作为成品的不良部位，由设置于瓦楞纸加工机的下游侧的不良除去装置从生产线除去。而且，为了可靠地检测并除去纸接合部，目前，在操作员将从辊原纸 030 陆续送出的瓦楞原纸 050 的纸端部安装于接

合器 035 的纸接头 039 时，在瓦楞原纸 050 的纸端部涂布粘接剂，并且在瓦楞原纸 050 的纸端部粘贴铝箔或薄纸状的金属片等被检测部件。

而且，将检测被检测部件的检测器主要设置于双面机和纵切划线机之间，如果该检测器检测到被检测部件，则在粘贴有被检测部件的纸接合部、即所谓的不良部位到达不良除去装置时，将该不良部位从生产线上除去。被检测部件主要为金属制部件，因此检测器主要使用磁传感器等金属传感器等。

但是，近年来的瓦楞纸加工机由于向高速化发展，并且瓦楞纸也主要使用再循环后的再生纸，因此在原纸上混有杂质的情况下，有时也发生错误动作，或不能检测出被检测部件。

另外，粘贴有金属制的被检测部件的不良部位的瓦楞纸片不能直接进行再循环，因此进行焚烧处理。另外，在未除去包含金属制被检测部件的瓦楞纸片的情况下，如果瓦楞纸片用于食品或化妆品相关的包装用，则在检查时金属传感器反应，被判断为不良制品。

因此，存在代替金属制被检测部件而将由喷墨及黑胶带等带色胶带等构成的被检测部件贴在瓦楞原纸上的方法。但是，由于这些被检测部件不贴在瓦楞原纸的表面就不能检测出，因此操作员需要在印刷或粘贴这些被检测部件时确认瓦楞原纸的表面和里面，因此，极其需要工时。另外，喷墨需要设置喷墨印刷机，因此存在设备费用增大的问题。

因此，在专利文献 1 中，在纸接合时，以从向瓦楞纸片的生产线陆续送出中的瓦楞原纸和待机中的瓦楞原纸的纸接合部向卷筒纸行进方向上游侧或下游侧突出的方式粘贴带色的被检测部件，由此能够用检测部检测出上游侧或下游侧任一侧的突出部。



这样就消除了被检测部件的不能检测及检测时的错误动作。

在专利文献 1 所公开的装置中，瓦楞原纸在生产线上以 400m / 分以上的高速行进，因此从新旧两瓦楞原纸的纸接合部向卷筒纸行进方向下游侧突出的被检测部件的突出部有可能因空气阻力而向上游侧弯曲，或者因瓦楞原纸的偏差而向该突出部弯折，产生皱褶等。因此，担心会产生不能由检测部检测出被检测部件的情况，或产生检测器的错误动作。

### 发明内容

本发明鉴于这种现有技术的课题而开发，其目的在于，在瓦楞纸片的生产线中，不粘贴目前使用的金属片及带色胶带等被检测部件而能够提高纸接合部的检测精度，由此消除纸接合部的检测不良及检测器的错误动作。另外，其目的在于，实现提高了纸接合部的检测精度的自动化的检测装置。

为了实现所述目的，本发明提供一种瓦楞纸加工机的纸接合部检测方法，

在向瓦楞纸的生产线送出中的第一瓦楞原纸的终端部上粘贴待机中的第二瓦楞原纸的始端部而进行纸接合，检测该纸接合部而在该制造工序下游侧选择性地除去包含该纸接合部的切断片，其中，

在所制造的瓦楞纸的切断工序的上游侧向瓦楞原纸照射超声波后，接收透过该瓦楞原纸的超声波，根据该接收波的衰减量的变化来检测出纸接合部，

基于该纸接合部的检测信息而选择性地除去包含纸接合部的切断片。

另外，在本发明中，在成为检测对象的瓦楞原纸上具有内衬纸、内衬纸和分段起伏的波板状的中芯纸贴合的单面瓦楞纸、及与单面瓦

楞纸的分段凸起面贴合而形成双面瓦楞纸的外衬纸。因此，在单面瓦楞纸上，在内衬纸和中芯纸双方存在纸接合部。

另外，在将多个单面瓦楞纸层叠的情况下，各层的单面瓦楞纸成为对象。

本发明方法利用超声波传感器检测瓦楞原纸上形成的纸接合部，向瓦楞原纸照射超声波后，接收透过该瓦楞原纸的超声波，检测该接收波随着纸接合部的质量增加而衰减的变化，判断纸接合部的有无。

在超声波通过纸接合部时，因纸接合部的质量增加，透过纸接合部的超声波比透过纸接合部以外的超声波的衰减度大。本发明利用该超声波的性质，接收透过纸接合部而衰减的超声波，利用其衰减度来检测纸接合部。

根据本发明方法，仅将超声波传感器面向瓦楞原纸的输送路而配置即可，不需要大规模的装置。另外，由于不需要如专利文献1所述粘贴有色的被检测部件，因此可以不需要该贴合工序。另外，为了检测纸接合部，不产生瓦楞原纸等的切屑，因此也不需要切屑的处理。

在本发明方法中，优选的是，在第一瓦楞原纸和第二瓦楞原纸之间使非粘接区域形成在纸接合部的局部上，通过检测超声波透过介于该非粘接区域的空气层时的急剧的衰减特性，来辨别纸接合部。

在纸接合部设置非粘接区域后，则在新旧瓦楞原纸间形成空气层。本发明者等发现：通过在纸接合部且在第一瓦楞原纸和第二瓦楞原纸之间形成非粘接区域，超声波在透过非粘接区域介有的空气层时急剧地衰减，由此能够比基于质量变化的检测更高精度地检测瓦楞原纸的纸接合部。

即，在两枚重合的纸之间存在空气层时，在超声波透过第一枚时，在出侧超声波散乱而衰减，在超声波透过第二枚纸的出侧，则变得极其微弱。利用该特性，通过接收透过纸接合部而衰减的超声波，能够精度良好地检测纸接合部。

另一方面，在构成单面瓦楞纸的中芯纸的瓦楞上形成有空气层。但是，在瓦楞上存在和衬纸的接合点，超声波通过该接合点而到达接收器，因此在超声波在该路径上传播的情况下，超声波的衰减度小。因此，只要使形成于纸接合部的非粘接区域比形成于瓦楞的空气层大，就可以通过接收波的衰减度的不同而将非粘接区域辨别为该空气层。

另外，也可以使超声波发送器的超声波照射范围及超声波接收器的接收范围比单面瓦楞纸的瓦楞间距大。由此，能够可靠地接收通过瓦楞和内衬纸的接合点的超声波，能够通过衰减度的不同来辨别形成于纸接合部的非粘接区域和形成于单面瓦楞纸的空气层。

纸接合部的非粘接区域的形成方法是，例如通过将使新旧瓦楞原纸贴合的双面粘接胶带等粘接剂层的一部分除去而设置非粘接区域，能够形成空气层。或者，也可以在使新旧瓦楞原纸贴合之前，在粘接剂的粘接面的局部覆盖片状或粉体状的非粘接性材料而作为非粘接面，在该非粘接面上形成空气层。

另外，考虑在纸接合部且在粘接区域进行局部剥离的情况。另外，考虑单面瓦楞纸的中芯纸的一部分从内衬纸剥离的情况。在该情况下，担心这些剥离部分会误检测为形成于纸接合部的非粘接区域。

作为防止上述情况的手段，可以在纸接合部的纸宽方向的局部上形成非粘接区域的情况下，沿瓦楞原纸的纸宽方向配置多个超声波传感器，在形成有非粘接区域的纸宽方向位置上所配置的超声波传感器检测到介于该非粘接区域的空气层、而未形成有非粘接区域的纸宽方

向位置上所配置的超声波传感器未检测到空气层时，输出纸接合部检测信号。

作为在纸接合部上的非粘接区域的其他形成方法，也可以使第一瓦楞原纸的终端部或第二瓦楞原纸的始端部比粘接剂层更向前后突出，由此在纸接合部形成非粘接区域。这样，通过形成非粘接区域，能够容易地在该非粘接区域形成空气层。当然，也可以使第一瓦楞原纸的终端部及第二瓦楞原纸的始端部双方和粘接剂层突出，在纸接合粘接剂层的前后形成空气层，并检测该空气层。

该情况下，如果沿瓦楞原纸的纸宽方向配置多个超声波传感器，在所有的超声波传感器检测到空气层时，输出纸接合部检测信号，则能够消除和所述剥离部分的误检测。

另外，用于实施本发明方法的本发明的瓦楞纸加工机的纸接合部检测装置，具备：

纸接合装置，具备将向瓦楞原纸的生产线陆续送出中的第一瓦楞原纸的终端部和待机中的第二瓦楞原纸的始端部经由粘接剂而压接的压接部、及在该压接部的紧上游侧切断第一瓦楞原纸的切断刀；

传感器，检测瓦楞原纸的纸接合部；以及

不良片除去装置，基于该传感器的检测信息而在瓦楞纸的生产线的下游侧选择性地除去包含该纸接合部的切断片，其中，

具备超声波传感器，该超声波传感器设置于所制造的瓦楞纸的切断装置的上游侧，由彼此面对而配置在被输送的瓦楞原纸两侧的超声波发送器和超声波接收器构成，

基于该超声波传感器得到的纸接合部的检测信息，选择性地除去包含纸接合部的切断片。

本发明装置中，在所制造的瓦楞纸的切断装置的上游侧，将超声波发送器和超声波接收器彼此面对而配置在瓦楞原纸的两侧。而且，

通过向所通过的瓦楞原纸照射超声波，来检测纸接合部。如上所述，纸接合部与其他部分相比，质量较大。因此，透过纸接合部的超声波的衰减度比透过纸接合部以外的超声波的衰减度大。利用该性质，接收透过纸接合部的超声波，能够根据其衰减度检测纸接合部。

在本发明装置中，可以具备设定超声波接收波的阈值且在低于该阈值时判断为纸接合部的装置。

根据本发明装置，仅将超声波传感器面向瓦楞原纸的输送路而配置即可检测出瓦楞原纸上形成的纸接合部，不需要大规模的装置。另外，由于不需要如专利文献 1 所述粘贴有色的被检测部件，因此不需要该粘贴作业。另外，为了纸接合部的检测，不产生瓦楞原纸等的切屑，因此也不需要切屑的处理。

在本发明装置中，可以构成为，在第一瓦楞原纸和第二瓦楞原纸之间使非粘接区域形成在接合部的局部上，利用超声波透过介于该非粘接区域的空气层时的急剧的衰减特性，接收透过该非粘接区域的超声波，根据其衰减度来辨别纸接合部。超声波接收波的衰减度也因瓦楞原纸的厚度或纸种类而不同，但在所述构成中，由于利用了超声波通过空气层时的急剧的衰减特性，因此能够精度良好地检测纸接合部。

在本发明装置中，可以将连接相对设置在瓦楞原纸的上下方的超声波发送器和超声波接收器而成的轴线相对于瓦楞原纸垂直或倾斜地设置。另外，当将超声波发送器及接收器相对于瓦楞原纸的纸面垂直地设置时，有时因从纸面反射的声波而发生共振，检测精度下降，因此可以倾斜地设置连接超声波发送器和超声波接收器而成的轴线。

另外，在本发明装置中，可以使超声波发送器的超声波照射范围及超声波接收器的接收范围比单面瓦楞纸的瓦楞间距大。由此，能够可靠地接收通过瓦楞和内外衬纸的接合点的超声波，能够通过衰减度

的不同来辨别形成于纸接合部的非粘接区域和形成于单面瓦楞纸的空气层。

另外，可以在纸接合部为包含形成瓦楞的中芯纸的单面瓦楞纸所包含的纸接合部、或为粘贴于该单面瓦楞纸的内外衬纸所包含的纸接合部的情况下，将纸输送方向的非粘接区域的长度形成为瓦楞间距的2倍以上。通常，瓦楞间距为  $1\text{mm} \leq p \leq 7\text{mm}$ ，但通过将非粘接区域在纸输送方向上设定为其2倍以上，可容易地辨别形成于纸接合部的非粘接区域和形成于单面瓦楞纸的空气层。

另外，从超声波传感器的检测能力来看，如果纸接合部或形成于纸接合部的非粘接区域的纸输送方向的长度为10mm以上，就可以进行非粘接区域的检测。因此，通常，将非粘接区域的纸输送方向的长度设定为10~200mm即可。例如，在纸接合部以500m/分的速度行进、超声波传感器的响应时间为5ms的情况下，当空气层在纸输送方向上具有约40mm的长度时，能够一次检测出。在纸接合部的判断中优选计测2~5点，因此优选设定为在纸输送方向上具有 $40\text{mm} \times 2 \sim 5$ 倍的长度的空气层。可以调整瓦楞原纸的速度、超声波传感器的响应时间及纸接合部或形成于纸接合部的非粘接区域的大小，以能够这样计测。

另外，超声波的频率因瓦楞原纸的质量而具有适当的振动频率，但可以将超声波发送器及超声波接收器的响应时间设定为10ms以下，将超声波的频率设定为1~1000kHz，优选设定为10~400kHz。由此，能够容易地识别超声波接收波随着纸接合部或形成于纸接合部的非粘接区域（空气层）的衰减量的变化，能够容易地进行纸接合部的检测。

另外，在本发明装置中，可以具备：脉冲发生器，其沿瓦楞原纸或单面瓦楞纸的输送路设置，计测瓦楞原纸的行进距离；及控制器，其通过由该脉冲发生器以超声波传感器的纸接合部检测时间点为起点

而计数的脉冲数，来判断出包含纸接合部的切断片在生产线下游侧到达不良片除去装置，使该不良片除去装置动作，将包含纸接合部的切断片从生产线除去。

通过上述构成，能够可靠地将包含纸接合部的切断片从生产线除去。另外，由于仅沿瓦楞原纸或单面瓦楞纸的输送路设置脉冲发生器，因此不需要大规模的装置，不会导致成本提高。

另外，在本发明装置中，可以具备：瓦楞传感器，其面向形成中芯原纸的瓦楞的单面瓦楞纸的输送路而设置，对所通过的单面瓦楞纸的瓦楞数进行计数；以及

控制器，通过由该瓦楞传感器以所述超声波传感器的纸接合部检测时间点为起点而计数的瓦楞数，来判断出包含纸接合部的切断片在生产线下游侧已到达不良片除去装置，使该不良片除去装置动作而将包含纸接合部的切断片从生产线除去。

通过上述构成，能够可靠地将包含纸接合部的切断片从生产线除去。另外，由于仅沿瓦楞原纸或单面瓦楞纸的输送路设置瓦楞传感器，因此不需要大规模的装置，不会导致成本提高。

另外，为了防止纸接合部的误检测，可以构成为，基于由所述脉冲发生器或瓦楞传感器计数的脉冲数或瓦楞数来推测纸接合部的位置，仅在基于其推测位置信息而判断为纸接合部已接近超声波传感器的设置位置时使超声波传感器工作。

另外，本发明的瓦楞纸加工机构成为，包括具有所述构成的纸接合部检测装置，将超声波传感器设置于桥的入侧和出侧，根据各自的超声波传感器的纸接合部的检测时刻和片段瓦楞纸的输送速度，计算滞留于桥内的片段瓦楞纸的长度，基于该计算信息来确定纸接合装置的纸接合时期。

由此，能够始终在适当的时刻将下一新瓦楞原纸供给到纸接合装置，进行纸接合动作。

根据本发明方法，在所制造的瓦楞纸的切断工序的上游侧向瓦楞原纸照射超声波后，接收透过该瓦楞原纸的超声波，通过该接收波的衰减量的变化来检测纸接合部，基于该纸接合部检测信息而选择性地将包含纸接合部的切断片除去，由此利用透过纸接合部的接收波的衰减量的变化来检测纸接合部的纸重合部，因此不需要粘贴目前使用的金属片及带色胶带等被检测部件，同时能够提高纸接合部的检测精度，能够消除不能检测及产生检测误差的可能性。

辅助材料仅为纸接合所需要的双面胶带等粘接剂，不需要用于检测的辅助材料，因此能够降低运转费，并且不产生瓦楞原纸等的切屑，因此不需要切屑的处理。另外，由于可节省粘贴被检测部件的工时，因此能够减轻操作员的劳动。

另外，根据本发明装置，具备设置于所制造的瓦楞纸的切断装置的上游侧且由在被输送的瓦楞原纸的两侧彼此面对而配置的超声波发送器和超声波接收器构成的超声波传感器，基于该超声波传感器得到的纸接合部的检测信息而选择性地将包含纸接合部的切断片除去，通过以上构成，可以实施所述本发明方法，能够得到所述本发明方法的作用效果。

#### 附图说明

图 1 是表示本发明第一实施方式的瓦楞纸片的生产线整体的系统图。

图 2 是表示上述第一实施方式的纸接合装置的主视说明图。

图 3 是上述第一实施方式的纸接合装置的局部放大立体图。

图 4 是上述第一实施方式的超声波传感器设置部的主视图。



图 5 (a) 是上述第一实施方式的超声波传感器设置部的立体图，  
(b) 是由超声波传感器接收到的接收波的处理工序图。

图 6 是本发明第二实施方式的超声波传感器设置部的主视图。

图 7 是上述第二实施方式的超声波传感器设置部的立体图。

图 8 涉及上述第二实施方式，表示瓦楞原纸的平方米基重和超声波透过量的关系的图。

图 9 是本发明第三实施方式的超声波传感器设置部的立体图。

图 10 涉及本发明第四实施方式，(a) 是超声波传感器设置部的立体图，(b) 是超声波传感器设置部的主视图，(c) 是表示瓦楞原纸的超声波透过量的图。

图 11 是表示现有的纸接合装置的主视图。

## 具体实施方式

下面，对本发明的实施方式进行说明。但是，该实施方式中记载的构成部件的尺寸、材质、形状、及其相对配置等只要未特别地进行特定的记载，就意味着该发明不是仅局限于此。

### (实施方式 1)

基于图 1~图 5 对本发明的第一实施方式进行说明。图 1 是表示适用本发明的瓦楞纸片的生产线整体的系统图，图 2 是表示接合器（纸接合装置）35 的主视说明图。在图 1 中，内衬纸 BL 在纸接合装置 11 中对从一对辊原纸陆续送出的瓦楞原纸进行纸接合，同时将其连续地供给到生产线。纸接合装置 11 的构成如下所述。

从纸接合装置 11 陆续送出的内衬纸 BL 由预热辊 12 加热后到达单面机 13。另一方面，中芯原纸 CC 从纸接合装置 14 供给到生产线。纸接合装置 14 具有和纸接合装置 11 相同的构成。中芯原纸 CC 由预热辊 15 加热后到达单面机 13。

到达单面机 13 的中芯原纸 CC 通过单面机 13 形成瓦楞，并且在

瓦楞的顶部涂胶，和内衬纸 BL 在该瓦楞顶部粘接，制造单面瓦楞纸 SC。在单面机 13 的下游侧，单面瓦楞纸 SC 经过桥式提升输送机 16 暂时贮存于桥部 17。通过将单面瓦楞纸 SC 暂时贮存于桥部 17，可以由桥部 17 吸收隔着桥部 17 的上游侧生产线或下游侧生产线的运转条件。

暂时贮存于桥部 17 的单面瓦楞纸 SC 经预热辊 18 加热后到达上胶机 19。由上胶机 19 涂胶的单面瓦楞纸 SC 到达双面机 20，由双面机 20 将其与外衬纸 FL 贴合。

外衬纸 FL 从纸接合装置 21 供给到生产线。纸接合装置 21 具有和纸接合装置 11 或 14 相同的构成。外衬纸 FL 由预热辊 22 加热后，到达双面机 20，由双面机 20 将其和单面瓦楞纸 SC 贴合而制造瓦楞纸(双面瓦楞纸) DC。其后，瓦楞纸 DC 由滚剪机 23 将左右的边缘部修剪后，由纵切划线机 24 在沿着生产顺序所要求的位置进行划线加工和切断加工。

由纵切划线机 24 实施了划线加工和切断加工的瓦楞纸 DC，由切刀 25 切断成设定尺寸的瓦楞纸片。包含纸接合部的不良的切断片 S 由不良除去装置检测而从生产线除去。其余的切断片 S 由堆积机 27 堆积。

接着，基于图 2 对纸接合装置 11、14 或 21 的构成进行说明。图 2 是表示纸接合装置的主视说明图。在图 2 中，在轧制台 29 上，在未图示的装夹臂上可转动地安装有一对辊原纸 30a、30b。在该辊原纸的上方，在接合器 35 的固定框架 36 上，可沿水平方向(箭头 a 方向)往复移动地设置有纸接合头 39。纸接合头 39 的往复移动由驱动电动机 42 来完成。

在纸接合头 39 上，从瓦楞原纸的行进方向上游侧起依次安装有一对导入辊 43a 和 43b、彼此面对配置的一对刀片 41a 和 41b、彼此面对

配置的一对压接杆 40a 和 40b、和彼此面对配置的夹持辊 44a 及加速辊 44b。

现在，将瓦楞原纸 50a 从辊原纸 30a 陆续送出，通过一对导入辊 43a、43b 之间，其后，经过一对刀片 41a 和 41b 之间、一对压接杆 40a 和 40b 之间、及夹持辊 44a 和加速辊 44b 之间，卷绕在安装于接合器 35 的框架 36 上的计测辊 48 上。其后，瓦楞原纸 50a 经由安装于框架 36 的固定辊 47，在可沿水平方向（箭头 b 方向）移动的多个松紧调节辊 46（46a、46b）和安装于框架 36 的多个反转辊（图示略）之间往复移动后，供给到瓦楞纸的生产线。

接着，利用图 2 对接合器 35 的纸接合动作进行说明。纸接合动作是指如下的一系列动作：使向生产线陆续送出中的瓦楞原纸（以下称为“旧瓦楞原纸”）停止，将从待机中的辊原纸陆续送出的瓦楞原纸（以下称为“新瓦楞原纸”）与旧瓦楞原纸粘贴而将纸接上后，加速直至运转速度。

瓦楞纸加工机中，通过在纸接合动作中接合器 35 消耗贮存于松紧调节辊 46 的瓦楞原纸（滞留原纸）而继续运转。因此，接合器 35 需要在瓦楞纸加工机用完自身贮存的滞留原纸之前使纸接合动作结束。

首先，纸接合头 39 移动到辊原纸 30b 的正上方。然后，操作员将新瓦楞原纸 50b 从辊原纸 30b 陆续送出，并安装于纸接合头 39 的压接杆 40b 上。压接杆 40b 的内部为真空状态，通过真空力将新瓦楞原纸 50b 吸附于压接杆 40b。

图 3 是一对压接杆 40a、40b 的立体图。在图 3 中，在压接杆 40a、40b 的彼此面对的一侧设有压接部 51a、51b，在压接部 51a、51b 的彼此面对的一侧形成有压接面 52a、52b。新瓦楞原纸 50b 通过真空力被吸附于压接杆 40b 的压接面 52b。而且，操作员向新瓦楞原纸 50b 涂敷

双面胶带等粘接剂。另外，在图 3 中，箭头 c 为新旧瓦楞原纸 50a、50b 的行进方向。

接着，在图 2 中，旧瓦楞原纸 50a 减速，松紧调节辊 46 开始向生产线侧（图 2 中右侧）移动，开始消耗滞留原纸。其后，在旧瓦楞原纸 50a 停止时，压接杆 40a、40b 动作，通过压接面 52a、52b 将旧瓦楞原纸 50a 和新瓦楞原纸 50b 的纸端部压接，经由粘接剂将两者压接。同时，刀片 41a 向前方突出而切断旧瓦楞原纸 50a。

在此期间，在纸接合头 39 的下游侧，松紧调节辊 46 自行移动，同时将减速时的旧瓦楞原纸 50a 的张力保持一定，并且继续放出所贮存的旧瓦楞原纸 50a。旧瓦楞原纸 50a 被切断，新瓦楞原纸 50b 通过加速辊 44b 开始加速。此时，滞留原纸的消耗还在继续。在新瓦楞原纸 50b 的速度达到运转速度时，松紧调节辊 46 停止移动，滞留原纸的消耗终止。其后，松紧调节辊 46 复归到原来的位置，为下次的纸接合开始贮存新瓦楞原纸 50b。

然后，纸接合头 39 复归到通常运转位置（框架 36 的中央位置），完成纸接合动作。另外，通过将脉冲发生器 49 安装于计测辊 48 而对脉冲发生器 49 的脉冲数进行计数，来计测通过计测辊 48 的瓦楞原纸的行进距离。

如图 1 所示，在单面机 13 和桥部 17 之间设置有超声波传感器 61。下面，基于图 4 对超声波传感器 61 的构成进行说明。图 4 是超声波传感器设置部的放大图。

图 4 中，构成超声波传感器 61 的超声波发送器 61a 和超声波接收器 61b 隔着单面瓦楞纸 SC 的输送路而彼此对置地配置。内衬纸 BL 由在纸接合部 1 上用双面胶带 2 将新旧瓦楞原纸 50a 和 50b 粘接而构成。单面瓦楞纸 SC 沿箭头 c 方向行进。

从超声波发送器 61a 向单面瓦楞纸 SC 发送超声波，由透过单面瓦楞纸 SC 的超声波接收器 61b 接收。然后，通过解析接收波，来辨别纸接合部 1 的有无。在本实施方式中，将超声波发送器 61a 的照射范围及超声波接收器 61b 的接收面积设定为比瓦楞  $t$  的间距  $p$  大，以不受形成于单面瓦楞纸 SC 的空气层  $g1$  的影响。

图 4 以在内衬纸 BL 上存在纸接合部 1 的情况为例，但也有在具有瓦楞  $t$  的中芯纸 CC 上存在纸接合部 1 的情况。

接着，基于图 5 对超声波传感器 61 的纸接合部 1 的检测装置进行说明。图 5 (a) 是表示超声波传感器的设置状况的立体图，图 5 (b) 是由超声波接收器 61b 接收到的接收波的处理工序图。在图 5 中，由超声波发送器 61a 向单面瓦楞纸 SC 发送超声波。此时，使超声波传感器 61 的响应速度较快以不受形成于瓦楞  $t$  的空气层  $g1$  的影响，例如，设定为 10ms 以下，优选设定为 1ms 以下，将与瓦楞的形状相对应的超声波量的变化通过移动平均而均衡化，排除瓦楞  $t$  的影响。另外，此时，超声波发送器 61a 及超声波接收器 61b 的面积设定为瓦楞  $t$  的间距的 2 倍以上。该面积越大，则超声波的照射面积越增大，越能够将瓦楞的影响平均化。

由超声波接收器 61b 接收透过单面瓦楞纸 SC 的超声波，记录其接收波。接着，由最大值或移动平均值计算装置 67 计算出接收波的最大值或移动平均值，由纸接合部判断装置 68 判断这些值是否小于预设定的阈值  $d$ ，从而辨别是不是纸接合部 1。在纸接合部 1 处，与单面瓦楞纸 SC 的其他部位相比质量有所增加，因此，透过纸接合部 1 的超声波与透过单面瓦楞纸 SC 的其他部位的超声波相比，衰减率增加。

因此，如果接收波的最大值或移动平均值小于阈值  $d$ ，则判断为是纸接合部 1，如果不小于阈值  $d$ ，则判断为不是纸接合部 1。另外，阈

值  $d$  可以基于纸接合部 1 的辨别后的移动平均值而在其 20~80% 的范围内进行再设定。

在图 1 中, 在桥式提升输送机 16 和桥部 17 之间设有瓦楞检测传感器 62。瓦楞检测传感器 62 使用例如反射式光电传感器等, 检测到被检测部件为止的距离。即, 通过由瓦楞检测传感器 62 将基于单面瓦楞纸 SC 的中芯纸 CC 的瓦楞的高低差的光量的变化转换为脉冲数而进行检测, 来检测通过瓦楞检测传感器 62 的瓦楞  $t$ 。和瓦楞检测传感器 62 为同一构成的瓦楞检测传感器 63 设置在桥部 17 和预热辊 18 之间。

这样, 由设置于桥部 17 的入口侧和出口侧的瓦楞检测传感器 62 及 63 检测通过的瓦楞数, 求出入口侧和出口侧的瓦楞数之差, 由此能够检测滞留于桥部 17 的单面瓦楞纸 SC 的量。

但是, 由于纸的伸长等, 会在滞留于桥部 17 的单面瓦楞纸 SC 的滞留量中产生少量误差。因此, 使用超声波传感器 61 的纸接合部 1 的检测时间点作为消除该误差而再次计算桥部贮存量的时刻。即, 由超声波传感器 61 在检测纸接合部 1 的时间点将完成信号输入控制器 66, 以该输入时间点为消除时刻。由此, 利用纸接合装置 11 及 14, 可以始终在适当的时刻将下一新瓦楞原纸接合。

另外, 在上胶机 19 和双面机 20 之间设有与超声波传感器 61 为同一构成的超声波传感器 64, 并且在预热辊 22 和双面机 20 之间的外衬纸 FL 的输送路上设置有相同的超声波传感器 65。而且, 由超声波传感器 64 检测单面瓦楞纸 SC 的纸接合部 1, 并且由超声波传感器 65 检测外衬纸 FL 的纸接合部 1。

在桥部 17 滞留大量的单面瓦楞纸 SC, 在该部分, 因单面瓦楞纸 SC 的伸长等而在滞留量中产生少量误差。因此, 在想要在最终工序中可靠地除去纸接合部 1 的情况下, 需要至少在桥部 17 的下游侧由超

声波传感器 64 检测纸接合部 1，修正滞留造成的误差。另外，通常，为了掌握、跟踪生产线整体的运转状况，在桥部 17 的上游侧也设置超声波传感器 61。

对外衬纸 FL 上包含的纸接合部 1 也可以通过图 4 及图 5 所示的装置及处理工序进行检测。外衬纸 FL 不像单面瓦楞纸 SC 那样具有瓦楞 t，因此，不需要将超声波发送器 61a 的照射范围扩大到那种程度。

另外，在滚剪机 23 和切刀 25 之间配置有计测瓦楞纸的行进距离的计测轮 (PLG) 28。在用两组超声波传感器 64 及 65 分别检测单面瓦楞纸 SC 及外衬纸 FL 的纸接合部 1 时，将其检测信号输入控制器 66，对从该检测信号的输入时起的计测轮 (PLG) 28 的脉冲数进行计数，由此用控制器 66 计算包含纸接合部 1 的切断片 S 到达不良除去装置 26 的时间。而且，接收来自控制器 66 的指令而由不良除去装置 26 将到达不良除去装置 26 的纸接合部 1 从生产线上除去。

作为计算包含纸接合部 1 的不良切断片 S 到达不良除去装置 26 的时间点的其他手段，也可以将由超声波传感器 64 或 65 检测到纸接合部 1 时的检测信号输入控制器 66，以该检测信号的输入时刻为起点，由瓦楞检测传感器 62 或 63 检测通过的中芯原纸 CC 的瓦楞数，将检测到规定的瓦楞数的时间点判断为不良切断片 S 到达不良除去装置 26 的时间点。

根据本实施方式，由于用超声波传感器 61、64 及 65 检测单面瓦楞纸 SC 及外衬纸 FL 上包含的纸接合部 1，因此仅将超声波传感器面向单面瓦楞纸 SC 及外衬纸 FL 的输送路而配置即可，不需要大规模的装置，就能够提高纸接合部 1 的检测精度，对纸接合部 1 也能够消除检测不良及检测器的错误动作。

另外，由于不需要如现有技术那样将金属片或带色胶带等被检测

部件贴在纸接合部 1 上，因此能够以低成本生产瓦楞纸，并且能够减轻操作员的劳动。

另外，由于不产生瓦楞原纸的切屑等，因此可以不需要对切屑等的处理。另外，容易实现用于检测纸接合部 1 的自动化，由于自动化而不需要大规模的设备。

另外，使超声波发送器 61a 的超声波照射范围及超声波接收器 61b 的接收部的面积比瓦楞 t 的间距 p 大，由此，不受形成于瓦楞 t 的空气层的影响，并且超声波传感器 61 的响应速度较快，且利用将接收波的最大值或该接收波通过移动平均而均衡化的移动平均值来监视与瓦楞的形状相对应的超声波量的变化，在这些值小于预设定的阈值 d 的情况下，判断为是纸接合部 1，因此不会误认为是形成于单面瓦楞纸 SC 的空气层，能够精度良好地检测纸接合部 1。

另外，在用两组超声波传感器 64 及 65 分别检测单面瓦楞纸 SC 及外衬纸 FL 的纸接合部 1 时，将其检测信号输入控制器 66，使用计测轮 (PLG) 28 或瓦楞检测传感器 62 或 63，由控制器 66 计算包含纸接合部 1 的切断片 S 到达不良除去装置 26 的时间，因此，能够可靠地除去包含纸接合部 1 的不良切断片 S。

#### (实施方式 2)

接着，基于图 6~图 8 对本发明的第二实施方式进行说明。在图 6 及图 7 中，构成超声波传感器 70 的超声波发送器 71 和超声波接收器 72 隔着单面瓦楞纸 SC 的输送路而彼此对置地配置。内衬纸 BL 在纸接合部 1 处用双面胶带 2 将新旧瓦楞原纸 50a 及 50b 粘接而构成。单面瓦楞纸 SC 沿箭头 c 方向行进。

由超声波发送器 71 向单面瓦楞纸 SC 发送超声波。在该情况下，使超声波发送器 71 的照射范围及接收器 72 的接收部面积比瓦楞 t 的间



距  $p$  大, 尽量不受瓦楞  $t$  的影响。此时, 在受瓦楞  $t$  的影响的情况下, 也可以使超声波传感器的响应速度较快, 例如, 设定为  $10\text{ms}$  以下, 优选设定为  $1\text{ms}$  以下, 将与瓦楞的形状相对应的超声波量的变化通过移动平均而均衡化, 排除瓦楞  $t$  的影响。

在本实施方式中, 在纸接合部 1 中, 不是将双面胶带 2 贴在纸接合部 1 的全部区域, 而是仅贴在纸输送方向  $c$  的前半部的区域 73。而且, 纸接合部 1 的纸输送方向  $c$  的后半部没有双面胶带 2, 形成非粘接区域 74。在非粘接区域 74 形成有空气层  $g_2$ 。如图 7 所示, 粘接区域 73 和非粘接区域 74 都形成在单面瓦楞纸 SC 的纸宽方向全部区域。非粘接区域 74 的纸输送方向长度设定为瓦楞  $t$  的间距  $p$  的 2 倍以上。

超声波发送器 71 及超声波接收器 72 根据纸宽而沿纸宽方向设置多组, 例如 3~5 个 (图 7 中为 3 个)。另外, 在本实施方式中, 纸接合部 1 的构成及超声波传感器 70 的构成以外的生产线的构成和上述第一实施方式相同。

图 8 是表示瓦楞原纸的平方米基重 (每单位面积的质量) 和超声波透过量 (接收量) 的关系的图。当在两枚重合的纸之间存在空气层时, 在超声波透过第一枚时, 在出侧超声波散乱而衰减, 在超声波透过第二枚纸后, 超声波变得极其微弱。另一方面, 由于在中芯纸的瓦楞  $t$  上具有和内衬纸 BL 的接合点, 因此在超声波发送器 71 的照射范围及超声波接收器 72 的接收部的面积大于瓦楞  $t$  的间距  $p$  的情况下, 超声波通过接合点到达接收部, 因此形成于瓦楞  $t$  的空气层  $g$  的影响变得轻微。

另外, 如图 8 所示, 在两枚纸重合的情况下, 用双面胶带等粘接, 在粘接的情况和两枚纸非粘接从而形成空气层的情况下, 对于超声波的透过量, 空气层的存在造成的超声波透过量的减少比平方米基重增加造成的超声波透过量的减少大。

因此，通过在检测非粘接区域 74 的超声波透过量，能够容易地检测纸接合部 1。在该情况下，和上述第一实施方式同样，预先设定阈值  $d$ ，在超声波透过量小于阈值  $d$  的情况下，判断为是纸接合部 1。

在本实施方式中，由于使超声波发送器 71 的照射范围及接收器 72 的接收部面积大于瓦楞  $t$  的间距  $p$ ，因此形成于单面瓦楞纸 SC 的瓦楞  $t$  的空气层  $g_1$  的影响小，并且由于将非粘接区域 74 的纸输送方向长度设定为瓦楞  $t$  的 2 倍以上，因此不必担心将非粘接区域 74 误认为是形成于瓦楞  $t$  的空气层  $g_2$ 。

另外，在单面瓦楞纸 SC 中，中芯纸 CC 有时在纸宽方向的一部分上从内衬纸 BL 分离。在该情况下，可能会形成空气层  $g_1$  为瓦楞  $t$  的间距  $p$  以上的非粘接区域，成为误检测的原因。

但是，在本实施方式中，在纸宽方向全部区域形成非粘接区域 74，并且在纸输送方向上配置多个超声波传感器 70a~c，在所有的超声波传感器 70a~c 检测到非粘接区域 74 时，判断为是纸接合部 1，输出纸接合部检测信号到控制器 66，因此不必担心会误检测出纸接合部 1。

如上所述，在单面瓦楞纸 SC 中，中芯纸 CC 有时会在纸宽方向的一部分上从衬纸分离。作为防止该情况下的误检测的其他手段，也可以基于由瓦楞检测传感器 62 或 63 检测到的瓦楞数、或利用由脉冲发生器 49 或计测轮 (PLG) 28 进行计数的脉冲数来算出的纸接合部 1 到超声波传感器设置位置为止的到达推测时间，仅在该到达推测时间附近对超声波传感器 70a~c 的输出信号进行处理。

### (实施方式 3)

图 9 是上述第二实施方式的变形例，在纸接合部 1 上仅在纸宽方向中央部形成非粘接区域 74，将其以外的区域作为用双面胶带 2 粘接

的粘接区域 73。其他的构成和上述第二实施方式相同。在本实施方式中，在非粘接区域 74 配置有照射超声波的超声波传感器 70b、在形成于非粘接区域 74 的两侧的粘接区域 73 配置有照射超声波的超声波传感器 70a 及 70c。

而且，在纸接合部 1 接近超声波传感器设置位置时，仅由超声波传感器 70b 检测到非粘接区域 74 而同时其他的超声波传感器 70a 及 70c 检测到粘接区域 73 时，将纸接合部检测的输出信号输出到控制器 66。因此，不必担心会误检测到纸接合部 1 的非粘接区域 74 和形成于瓦楞 t 的空气层 g。

#### （实施方式 4）

接着，基于图 10 对本发明的第四实施方式进行说明。图 10 表示在纸接合部 1 的纸输送方向前半部形成用双面胶带 2 粘接的粘接区域 73 而在后半部形成非粘接区域 74 的方式。粘接区域 73 及非粘接区域 74 都形成于纸宽方向全部区域。而且，在纸宽方向上配置有多个超声波传感器 70a~c（在图示中为三个）。

图 10 (c) 是表示单面瓦楞纸 SC 的纸输送方向的超声波透过量的线图。图中， $h_1$  表示纸接合部 1 的质量增加造成的超声波透过量的变动量， $h_2$  表示瓦楞 t 造成的超声波透过量的变动量， $h_3$  表示在透过形成于非粘接区域 74 的空气层  $g_2$  的情况下的超声波透过量。

如图 5 (c) 所示，在非粘接区域 74 超声波透过量  $h_3$  低于阈值 d 的情况下，能够辨别纸接合部 1。

根据本实施方式，在非粘接区域 74 通过超声波传感器设置位置而三个超声波传感器 70a~c 同时检测到非粘接区域 74 时，即，仅在超声波透过量  $h_3$  低于阈值 d 时发送纸接合部 1 的检测信号，因此能够消除误检测的可能性。

根据本发明，在瓦楞纸片的生产线中，能够利用超声波而低成本地提高瓦楞原纸的纸接合部的检测精度，因此能够可靠地以简单的构成将包含成为不良品的纸接合部的瓦楞纸片从生产线上除去。另外，能够使精度良好的纸接合部的检测实现自动化。

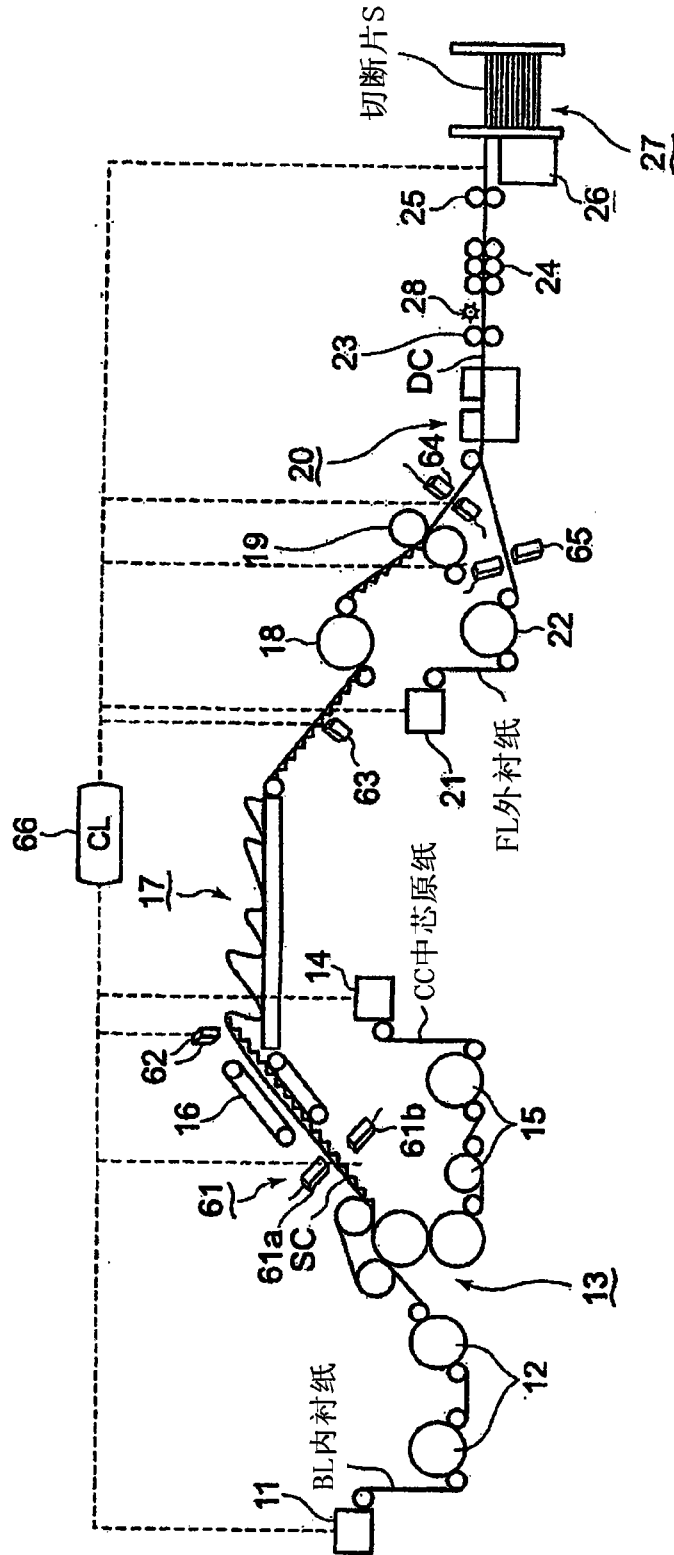


图1

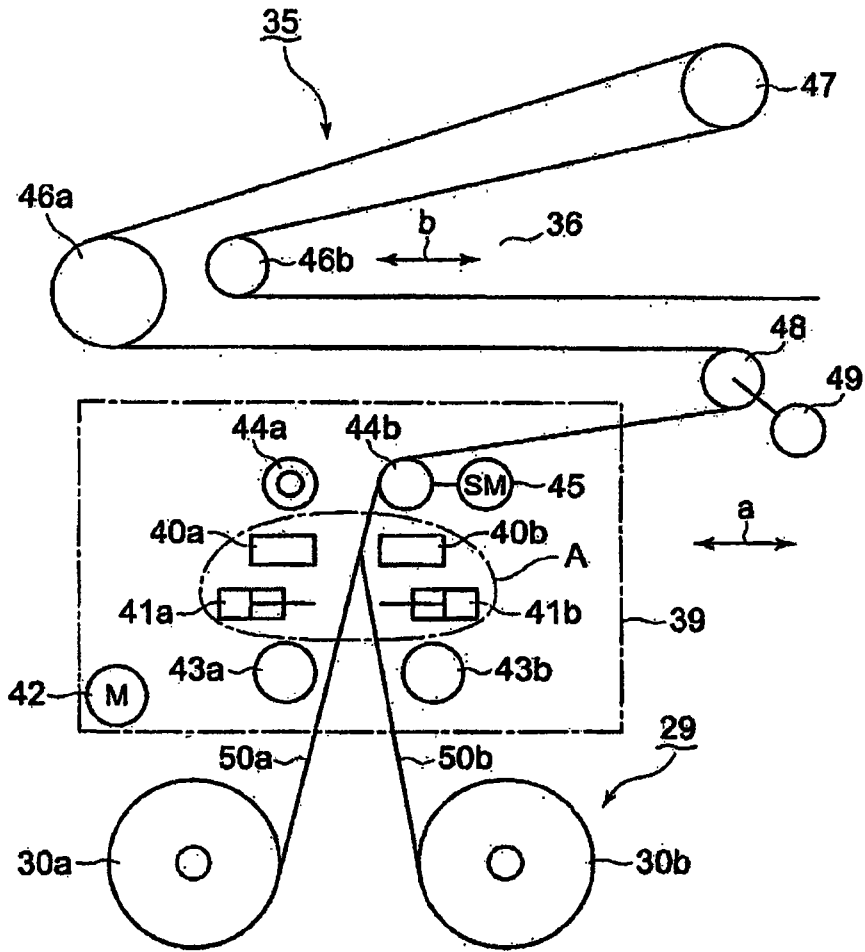


图2

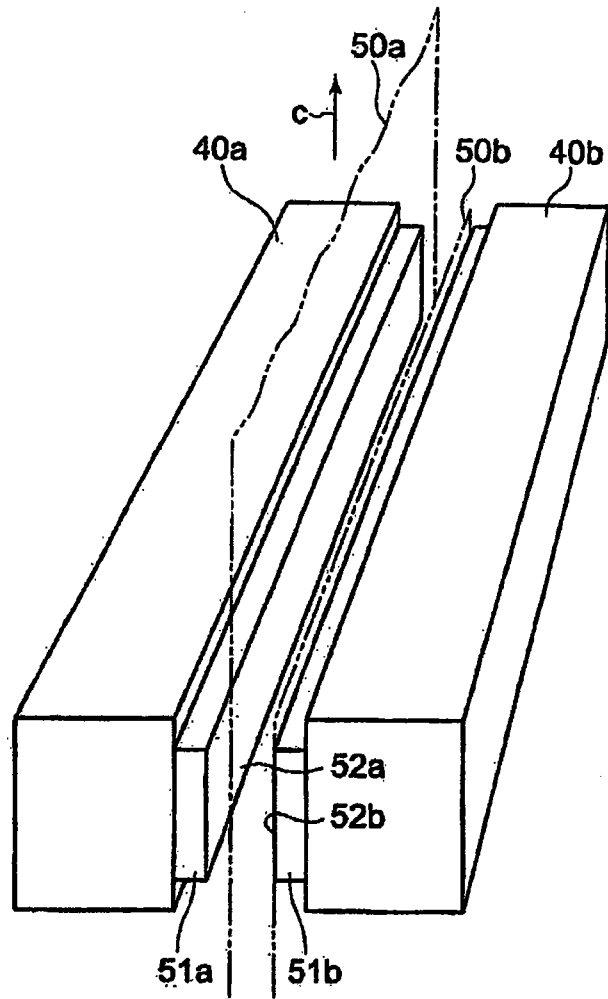


图3

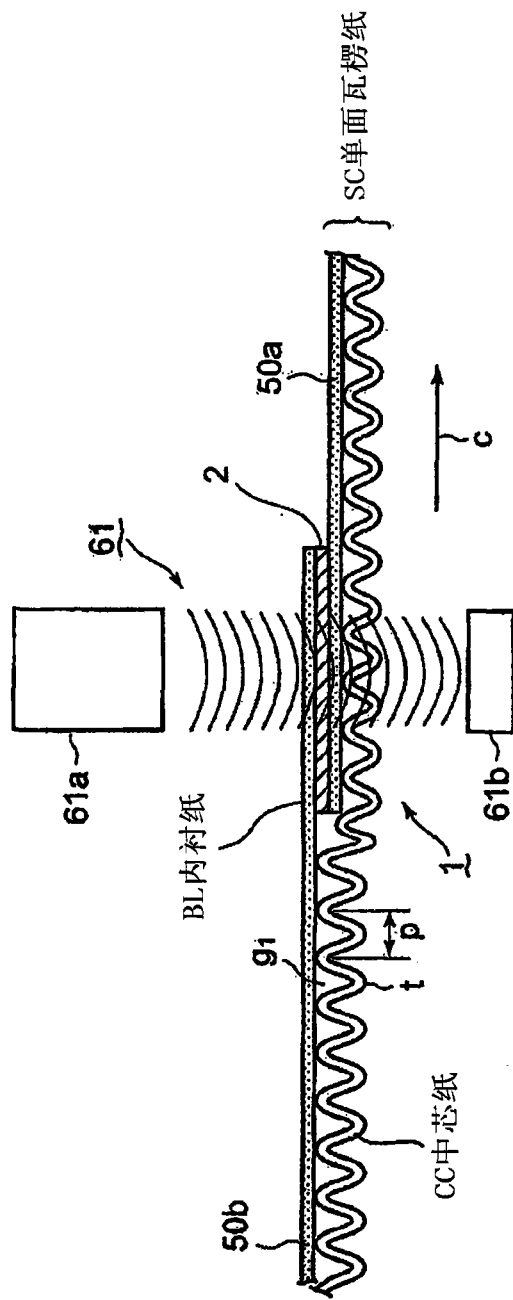


图4



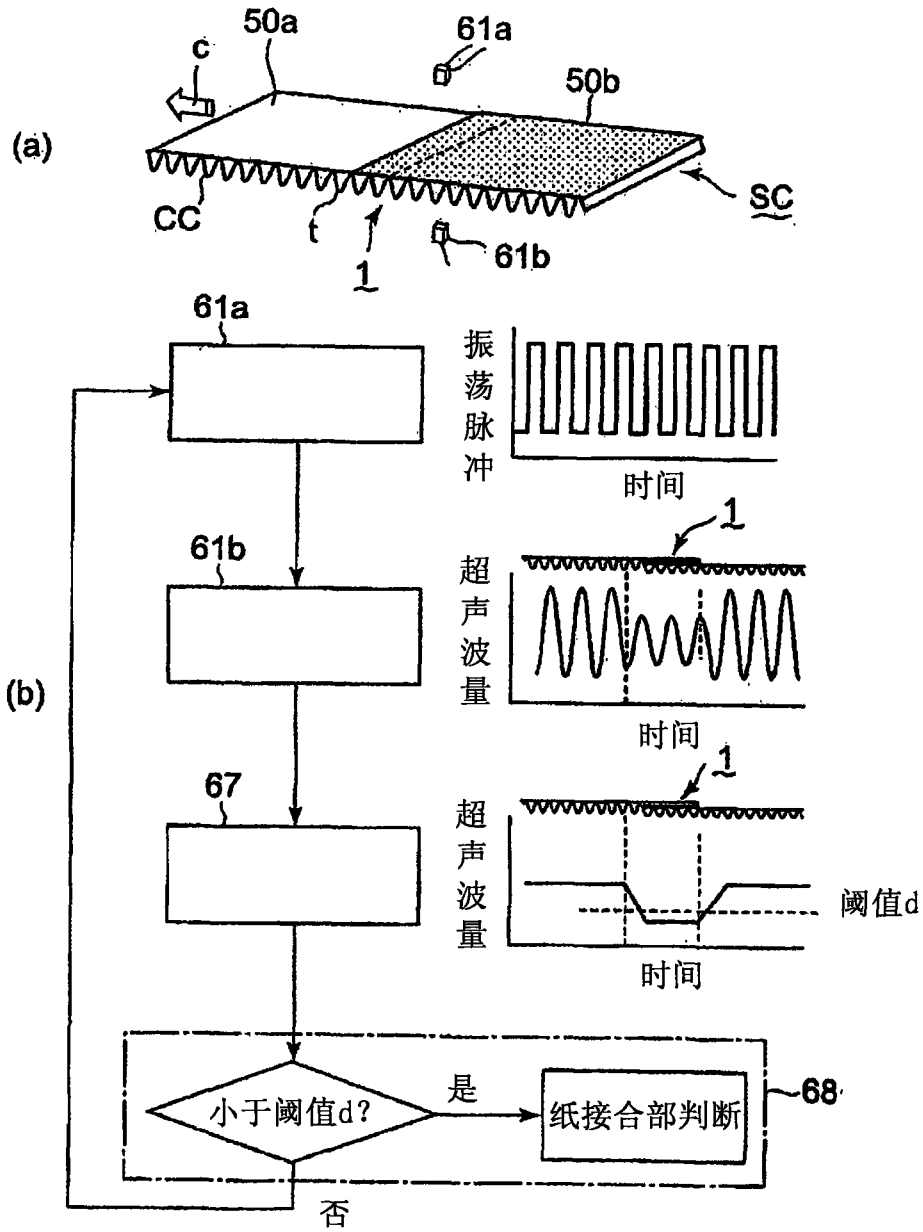


图5



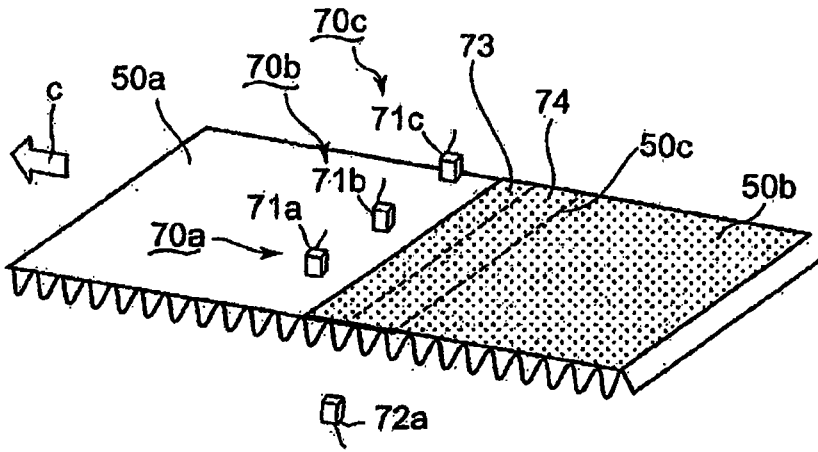


图7

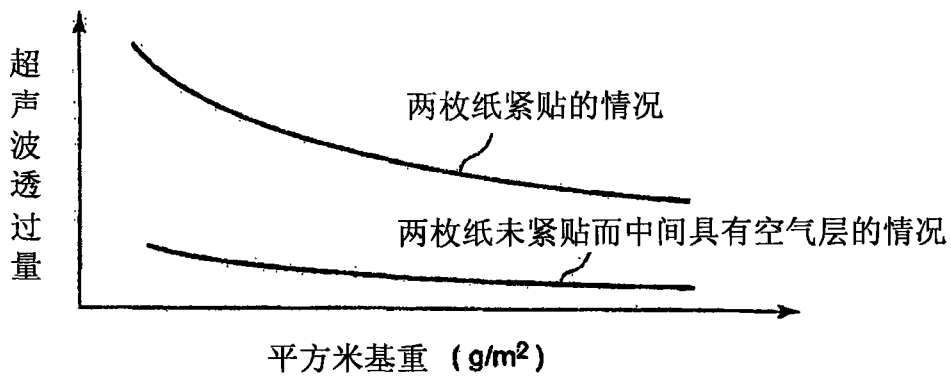


图8





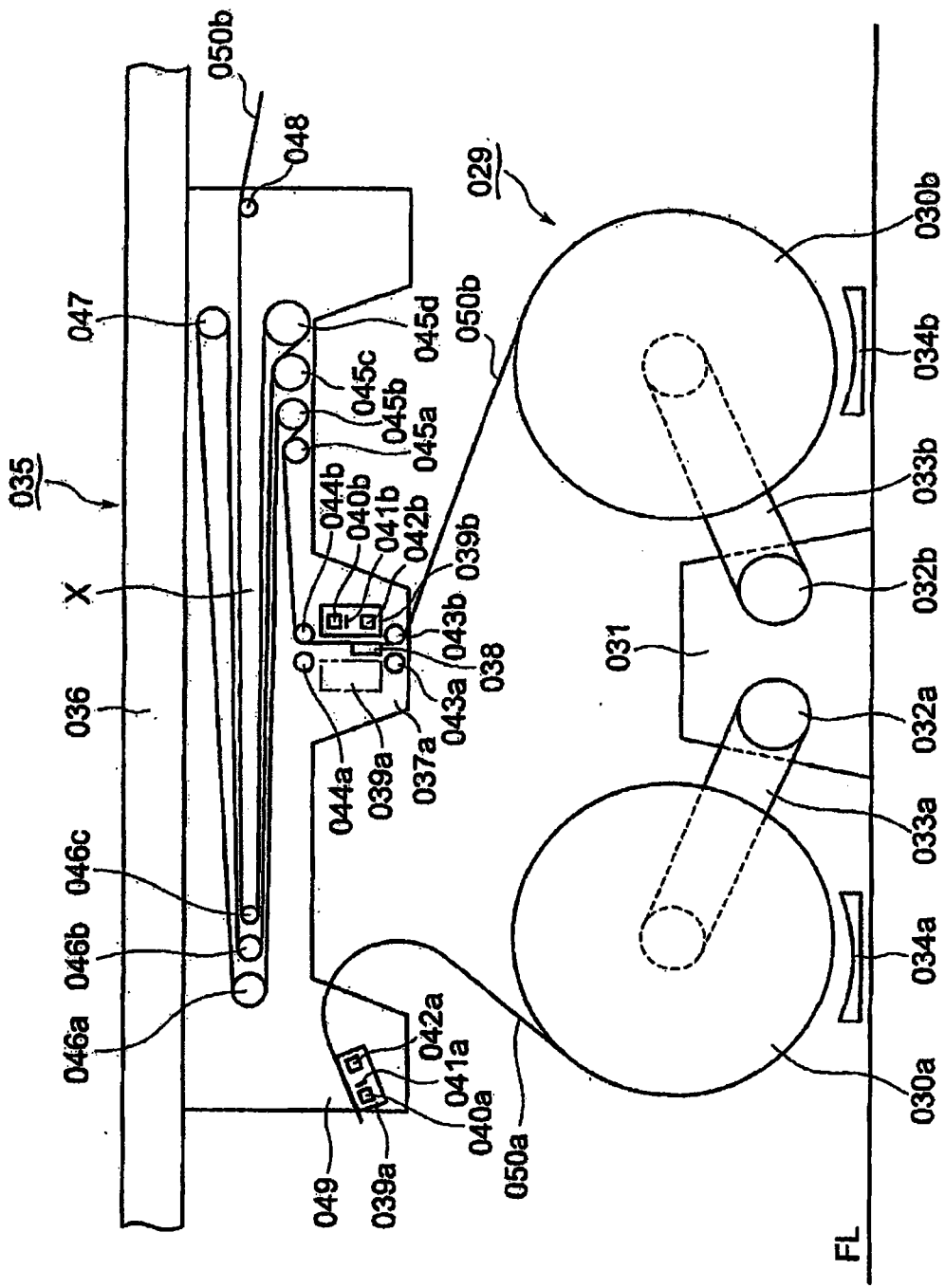


图11