



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103662899 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201310370378. 6

(22) 申请日 2013. 08. 22

(30) 优先权数据

2012-203446 2012. 09. 14 JP

(73) 专利权人 株式会社 PFU

地址 日本石川县

(72) 发明人 森川修一 本江雅信 安川亮一
海贵之

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

代理人 徐晓静

(51) Int. Cl.

B65H 7/06(2006. 01)

H04N 1/00(2006. 01)

H04N 101/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1803561 A, 2006. 07. 19,

US 2011/0278786 A1, 2011. 11. 17,

US 2012/0019841 A1, 2012. 01. 26,

JP 平 3-192050 A, 1991. 08. 21,

JP 特开 2012-131579 A, 2012. 07. 12,

审查员 张凯乐

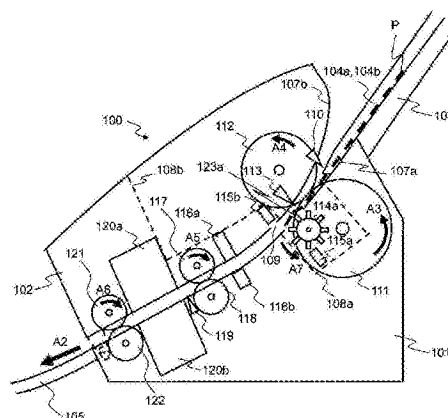
权利要求书1页 说明书15页 附图21页

(54) 发明名称

纸张输送装置和异常判定方法

(57) 摘要

本发明提供一种纸张输送装置和异常判定方法,其能够高精度地判定对纸张输送是否产生了异常。纸张输送装置(100)包括:与纸张接触并使纸张产生声音的声音发生部(114a);输出与声音发生部产生的声音对应的第一声音信号的第一声音信号输出部(141a);对纸张输送是否产生了异常进行判定的输送异常判定部(153),输送异常判定部基于第一声音信号对是否产生了异常的判定方法进行变更。



1. 一种纸张输送装置,其特征在于,包括:
声音发生部,其与纸张接触,并使纸张产生声音;
第一声音信号输出部,其输出与所述声音发生部产生的声音对应的第一声音信号;
第二声音信号输出部,其输出与纸张在输送中产生的声音对应的第二声音信号;以及
声音卡纸判定部,其基于在所述第二声音信号内的特定的频带的信号,判定是否产生了卡纸,
所述声音卡纸判定部基于所述第一声音信号变更所述特定的频带。
2. 如权利要求1所述的纸张输送装置,其特征在于,
所述第二声音信号输出部兼作为所述第一声音信号输出部。
3. 如权利要求1或2所述的纸张输送装置,其特征在于,
还具有超声波信号输出部,所述超声波信号输出部检测通过了纸张的超声波,并输出超声波信号;以及
叠送判定部,所述叠送判定部基于所述超声波信号,判定是否产生了纸张的叠送,
所述叠送判定部基于所述第一声音信号变更叠送的判定方法。
4. 一种异常判定方法,其特征在于,包括:
声音产生步骤,其使与纸张接触并使纸张产生声音的声音发生部产生声音;
第一声音信号取得步骤,其从输出与所述声音发生部产生的声音对应的第一声音信号的第一声音信号输出部取得所述第一声音信号;
第二声音信号取得步骤,其从输出与纸张在输送中产生的声音对应的第二声音信号输出部取得所述第二声音信号;以及
声音卡纸判定步骤,其基于在所述第二声音信号内的特定的频带的信号,判定是否产生了卡纸,
所述声音卡纸判定步骤中,基于所述第一声音信号,变更所述特定的频带。

纸张输送装置和异常判定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纸张输送装置和异常判定方法,尤其涉及对纸张输送是否发生了异常进行判定的纸张输送装置和异常判定方法。

背景技术

[0002] 图像读取装置、图像复印装置等纸张输送装置中,有时会在输送通路输送纸张时的卡纸(纸张卡纸)、以多张纸张重叠的状态在输送通路中进行输送的叠送等、对纸张输送的异常。一般来说,纸张输送装置具有在发生了卡止或者叠送的情况下、停止装置的工作的功能。

[0003] 公开了一种复印机的卡纸检测装置,将在输送通路发生的声音转换为电信号,在超过基准水平的时间超过了基准值的情况下,判定为发生了卡纸(参照专利文献1)。

[0004] 另外,公开了一种墨水喷射记录装置,其包括叩击位于输送通路的记录介质使其发出声音的敲击单元、和对由敲击单元发出的声音进行收集的集音装置。该墨水喷射记录装置根据来自集音装置的电信号识别记录介质的种类,对照识别的种类的记录介质的记录特性,设定记录方法、记录模式(参照专利文献2)。

[0005] 另外,公开了一种货币或有价证券等的识别装置,其具有:在货币或有价证券等的输送中产生声音的声音发生单元、对由声音发生单元产生的声音进行检测的声音检测单元,根据由声音检测单元检测到的声音识别货币或有价证券等真伪(参照专利文献3)。

[0006] 【现有技术文献】

[0007] 【专利文献】

[0008] 【专利文献1】特开昭57-169767号公报

[0009] 【专利文献2】特开2003-212386号公报

[0010] 【专利文献3】特开2000-251108号公报

发明内容

[0011] 【发明要解决的技术问题】

[0012] 纸张输送装置中,有时由于输送的纸张的种类,难以区分对纸张输送有无异常发生,有时虽然没有发生异常,却误判定为发生了异常。

[0013] 本发明的目的在于提供一种能够高精度地判定纸张输送是否发生了异常的纸张输送装置和异常判定方法。

[0014] 【解决问题的技术手段】

[0015] 本发明的一方面涉及的纸张输送装置包括:声音发生部,其与纸张接触,并使纸张产生声音;第一声音信号输出部,其输出与声音发生部产生的声音对应的第一声音信号;第二声音信号输出部,其输出与纸张在输送中产生的声音对应的第二声音信号;以及声音卡纸判定部,其基于在第二声音信号内的特定的频带的信号,判定是否产生了卡纸,声音卡纸判定部基于第一声音信号变更特定的频带。

[0016] 另外,本发明的一方面涉及的纸张输送方法包括:声音产生步骤,其使与纸张接触并使纸张产生声音的声音发生部产生声音;第一声音信号取得步骤,其从输出与声音发生部产生的声音对应的第一声音信号的第一声音信号输出部取得第一声音信号;第二声音信号取得步骤,其从输出与纸张在输送中产生的声音对应的第二声音信号输出部取得第二声音信号;以及声音卡纸判定步骤,其基于在第二声音信号内的特定的频带的信号,判定是否产生了卡纸,声音卡纸判定步骤中,基于第一声音信号,变更特定的频带。

[0017] 【发明的效果】

[0018] 根据本发明,基于使声音发生部与纸张接触产生的声音,变更对纸张输送的异常的判定方法,因此,可以高精度地判定对纸张输送是否发生了异常。

附图说明

- [0019] 图1是示出纸张输送装置100的立体图。
- [0020] 图2是用于说明纸张输送装置100内部的输送通路的图。
- [0021] 图3是示出纸张输送装置100的概略构成的框图。
- [0022] 图4是示出纸张输送装置100的整体处理的动作的实例的流程图。
- [0023] 图5是示出异常判定处理的动作的实例的流程图。
- [0024] 图6是示出声音卡纸判定处理的动作的实例的流程图。
- [0025] 图7A是示出第二声音信号的实例的示图。
- [0026] 图7B是示出取得第二声音信号的绝对值的信号的实例的示图。
- [0027] 图7C是示出取得第二声音信号的绝对值的信号的外形的实例的示图。
- [0028] 图7D是示出计数值的实例的示图。
- [0029] 图8A是示出根据第二声音信号求得的峰值保持信号的实例的示图。
- [0030] 图8B是示出计数值的实例的示图。
- [0031] 图9是示出纸张厚度判定处理的动作的实例的流程图。
- [0032] 图10是表示纸张的厚度与峰值频率的关系的示图。
- [0033] 图11A是示出频率信号的实例的示图。
- [0034] 图11B是示出频率信号的实例的示图。
- [0035] 图11C是示出频率信号的实例的示图。
- [0036] 图12是示出位置卡纸判定处理的动作的实例的流程图。
- [0037] 图13是示出叠送判定处理的动作的实例的流程图。
- [0038] 图14是用于说明超声波信号的特性的图。
- [0039] 图15是示出纸张厚度判定处理的其他实例的流程图。
- [0040] 图16A是用于说明其他的声音发生部114b的图。
- [0041] 图16B是用于说明其他的声音发生部114c的图。
- [0042] 图16C是用于说明其他的声音发生部114d的图。
- [0043] 图17是示出纸张厚度判定处理的动作的又一其他的实例的流程图。
- [0044] 图18是用于说明超声波信号的特性的图。
- [0045] 图19是用于说明其他的纸张输送装置200内部的输送通路的图。
- [0046] 图20是示出纸张输送装置200的概略构成的框图。

- [0047] 图21是用于说明其他的纸张输送装置300内部的输送通路的图。
- [0048] 图22是示出纸张厚度判定处理的动作的又一其他的实例的流程图。
- [0049] **【符号说明】**
- [0050] 100、200、300 纸张输送装置
- [0051] 110 第一纸张检测部
- [0052] 111 送纸辊
- [0053] 112 阻尼辊
- [0054] 113 第二纸张检测部
- [0055] 114 声音发生部
- [0056] 115a 第一麦克风
- [0057] 115b 第二麦克风
- [0058] 116 超声波传感器
- [0059] 119 第三纸张检测部
- [0060] 120 摄像部
- [0061] 141a 第一声音信号输出部
- [0062] 141b 第二声音信号输出部
- [0063] 145 驱动部
- [0064] 146 接口部
- [0065] 147 存储部
- [0066] 150 中央处理部
- [0067] 151 控制部
- [0068] 152 图像生成部
- [0069] 153 输送异常判定部
- [0070] 154 声音卡纸判定部
- [0071] 155 位置卡纸判定部
- [0072] 156 叠送判定部
- [0073] 157 纸张厚度判定部

具体实施方式

[0074] 以下,参照附图对本发明的一个方面所涉及的纸张输送装置和异常判定方法进行说明。但是需要注意的是,本发明的技术的范围不限于这些实施方式,还包括权利要求书所记载的发明及其等同发明。

[0075] 图1是示出作为图像扫描仪来构成的纸张输送装置100的立体图。

[0076] 纸张输送装置100包括下侧框体101、上侧框体102、纸张台103、排出台105以及操作按钮106等。

[0077] 上侧框体102被配置在覆盖纸张输送装置100的上表面的位置,为使当纸张卡纸时或当纸张输送装置100内部清扫时等能够开关,通过铰链卡合到下侧框体101。

[0078] 纸张台103可放置纸张地卡合到下侧框体101。纸张台103上设有在与纸张的输送方向正交的方向即相对纸张的输送方向的左右方向上可移动的侧边引导件104a以及104b。

可通过配合纸张的宽度来定位侧边引导件104a以及104b从而限制纸张的宽度方向。

[0079] 排出台105通过铰链卡合到下侧框体101,以可以在箭头A1所示的方向上旋转。在图1那样的打开的状态下,可以保持被排出的纸张。

[0080] 操作按钮106被配置在上侧框体102的表面,当被按下,生成并输出操作检测信号。

[0081] 图2是用于对纸张输送装置100内部的输送通路进行说明的图。

[0082] 纸张输送装置100内部的输送通路具有:第一纸张检测部110、送纸辊111、阻尼辊112、第二纸张检测部113、声音发生部114a、第一麦克风115a、第二麦克风115b、超声波发送器116a、超声波接收器116b、第一输送辊117、第一从动辊118、第三纸张检测部119、第一摄像部120a、第二摄像部120b、第二输送辊121和第二从动辊122等。

[0083] 下侧框体101的上表面形成纸张的输送通路的下侧引导件107a,上侧框体102的下表面形成纸张的输送通路的上侧引导件107b。在图2中,箭头A2表示纸张的输送方向。下面,上游是指纸张的输送方向A2的上游,下游是指纸张的输送方向A2的下游。

[0084] 第一纸张检测部110具有被配置在送纸辊111以及阻尼辊112的上游侧的接触检测传感器,检测纸张台103是否有放置纸张。第一纸张检测部110生成并输出信号值根据纸张台103上有放置纸张的状态与没有放置的状态而变化的第一纸张检测信号。

[0085] 第二纸张检测部113具有被配置在送纸辊111以及阻尼辊112的下游侧且在第一输送辊117以及第一从动辊118的上游侧的接触检测传感器,检测该位置是否存在纸张。第二纸张检测部113生成并输出信号值根据该位置纸张存在的状态与不存在状态而变化的第二纸张检测信号。

[0086] 声音发生部114a用于是与在输送通路输送的纸张P接触、产生来自纸张P的声音的构件。声音发生部114a被旋转自如地支撑于纸张输送装置100的主体部,通过未图示的驱动传递单元(齿轮、链轮齿等)向箭头A7的方向旋转。在声音发生部114a的外周面设有与纸张P接触的突起部123a。

[0087] 第一麦克风115a设在声音发生部114a的附近,对由声音发生部114a产生的声音进行收集,并输出与收集到的声音对应的模拟信号。第一麦克风115a在送纸辊111和阻尼辊112的下游侧、并固定配置于下侧框体101内部的框架108a。

[0088] 第二麦克风115b设于纸张输送通路的附近,对纸张在输送中发生的声音进行收集,输出与收集到的声音对应的模拟信号。第二麦克风115b在送纸辊111和阻尼辊112的下游侧、固定配置于上侧框体102内部的框架108b上。在上侧引导件107b的与第二麦克风115b相对的位置设有孔109,使得第二麦克风115b可以较准确地收集纸张在输送中产生的声音。

[0089] 超声波发送器116a和超声波接收器116b是超声波信号输出部的实例,夹着输送通路相对地被配置在纸张的输送通路的附近。超声波发送器116a发送超声波。另一方面,超声波接收器116b检测由超声波发送器116a发送并通过纸张的超声波,生成并输出作为与检测到的超声波相应的电信号的超声波信号。下面,有些地方将超声波发送器116a以及超声波接收器116b统称为超声波传感器116。

[0090] 第三纸张检测部119具有被配置在第一输送辊117和第一从动辊118的下游侧,以及第一摄像部120a和第二摄像部120b的上游侧的接触检测传感器,检测该位置是否存在纸张。第三纸张检测部119生成并输出信号值根据该位置有纸张存在的状态与不存在的状态而变化的第三纸张检测信号。

[0091] 第一摄像部120a具有等倍光学系统类型的CIS(Contact Image Sensor:接触式图像传感器),该CIS包括在主扫描方向上直线状地排列的CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)的摄像元件。该CIS读取纸张的背面,生成并输出模拟图像信号。同样地,第二摄像部120b具有等倍光学系统类型的CIS,该CIS包括在主扫描方向上直线状地排列的CMOS的摄像元件。该CIS读取纸张的表面,生成并输出模拟图像信号。另外,也可以仅配置第一摄像部120a以及第二摄像部120b其中一个,仅读取纸张的单面。又,也能够代替CIS,利用包括CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合装置)的摄像元件的缩小光学系统类型的摄像传感器。下面,有些地方将第一摄像部120a和第二摄像部120b统称为摄像部120。

[0092] 放置在纸张台103的纸张通过送纸辊111按图2的箭头A3的方向旋转,在下侧引导件107a与上侧引导件107b之间向着纸张输送方向A2被输送。当纸张输送时,阻尼辊112按图2的箭头A4的方向旋转。通过送纸辊111以及阻尼辊112的工作,在纸张台103上放置有多张纸张的情况下,进行动作使得放置在纸张台103的纸张中仅与送纸辊111接触的纸张被分离,限制除被分离的纸张之外的纸张的输送(防止叠送)。送纸辊111以及阻尼辊112作为纸张的分离部发挥功能。

[0093] 纸张由下侧引导件107a与上侧引导件107b引导,并且被送入到第一输送辊117与第一从动辊118之间。通过第一输送辊117按图2的箭头A5的方向旋转,来将纸张送入到第一摄像部120a与第二摄像部120b之间。通过第二输送辊121按图2的箭头A6的方向旋转,来将由摄像部120读取过的纸张排出到排出台105上。

[0094] 图3是示出纸张输送装置100的概略构成的框图。

[0095] 纸张输送装置100除上述构成外,还具有:第一图像A/D转换部140a、第二图像A/D转换部140b、第一声音信号输出部141a、第二声音信号输出部141b、驱动部145、接口部146、存储部147以及中央处理部150等。

[0096] 第一图像A/D转换部140a将从第一摄像部120a输出的模拟的图像信号进行模数转换并生成数字的图像数据,输出到中央处理部150。同样地,第二图像A/D转换部140b将从第二摄像部120b输出的模拟的图像信号进行模数转换并生成数字的图像数据,输出到中央处理部150。以下,将这些数字的图像数据称为读取图像。

[0097] 第一声音信号输出部141a包含第一麦克风115a、第一滤波器部142a、第一放大部143a以及第一声音A/D转换部144a等。第一滤波器部142a对从第一麦克风115a输出的模拟信号,应用使预先设定的频带的信号通过的带通滤波器,输出到第一放大部143a。第一放大部143a使从第一滤波器部142a输出的信号放大并输出到第一声音A/D转换部144a。第一声音A/D转换部144a将从第一放大部143a输出的模拟信号转换成数字信号,输出到中央处理部150。下面,第一声音信号输出部141a所输出的信号称为第一声音信号。

[0098] 又,第一声音信号输出部141a并不限于此。第一声音信号输出部141a可以仅包含第一麦克风115a,在第一声音信号输出部141a的外部具有第一滤波器部142a、第一放大部143a和第一声音A/D转换部144a。另外,第一声音信号输出部141a也可以仅包含第一麦克风115a和第一滤波器部142a,或仅包含第一麦克风115a、第一滤波器部142a和第一放大部143a。

[0099] 第二声音信号输出部141b包含第二麦克风115b、第二滤波器部142b、第二放大部

143b和第二声音A/D转换部144b等。第二滤波器部142b使具有预先设定的各自不同的频带的信号通过的多个带通滤波器。第二滤波器部142b对从第二麦克风115b输出的模拟的信号,适用由中央处理部150设定的带通滤波器,并输出到第二放大部143b。又,第二滤波器部142b也可以构成为仅具有一个带通滤波器,由中央处理部150设定通过该带通滤波器的频带。

[0100] 第二放大部143b对从第二滤波器部142b输出的信号进行放大并输出到第二声音A/D转换部144b。第二声音A/D转换部144b将从第二放大部143b输出的模拟信号转换为数字信号,并输出到中央处理部150。以下,将第二声音信号输出部141b输出的信号称为第二声音信号。

[0101] 又,第二声音信号输出部141b并不限于此。第二声音信号输出部141b可以仅包含第二麦克风115b,在第二声音信号输出部141b的外部具有第二滤波器部142b、第二放大部143b和第二声音A/D转换部144b。另外,第二声音信号输出部141b也可以仅包含第二麦克风115b和第二滤波器部142b,或仅包含第二麦克风115b、第二滤波器部142b和第二放大部143b。

[0102] 驱动部145包含一个或多个马达,根据来自中央处理部150的控制信号,使送纸辊111、阻尼辊112、第一输送辊117和第二输送辊121旋转进行纸张的输送动作,并使声音发生部114a旋转。

[0103] 接口部146具有依照例如USB等的串行总线的接口电路,与未图示的信息处理装置(例如,个人计算机、移动信息终端等)电连接并收发读取图像以及各种信息。又,也可以将闪存等连接到接口部146并保存读取图像。

[0104] 存储部147具有:RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)等存储装置;硬盘等固定磁盘装置;或软盘、光盘等可携带存储装置等。又,存储部147中储存有用于纸张输送装置100的各种处理的计算机程序、数据库、表格等。计算机程序也可以从例如CD-ROM(compact disk read only memory:光盘只读存储器)、DVD-ROM(digital versatile disk read only memory:数字可视光盘只读存储器)等计算机可读的可携带型存储介质,采用公知的安装程序等安装到存储部147。进一步地,存储部147中储存有读取图像。

[0105] 中央处理部150包括CPU(Central Processing Unit:中央处理单元),基于预先存储在存储部147的程序进行动作。另外,中央处理部150也可以由DSP(digital signal processor:数字信号处理器)、LSI(large scale integration:大规模集成电路)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、FPGA(Field-Programming Gate Array:现场可编程门阵列)等构成。

[0106] 中央处理部150与操作按钮106、第一纸张检测部110、第二纸张检测部113、超声波传感器116、第三纸张检测部119、第一摄像部120a、第二摄像部120b、第一图像A/D转换部140a、第二图像A/D转换部140b、第一声音信号输出部141a、第二声音信号输出部141b、滤波器部141、驱动部145、接口部146以及存储部147连接,控制这些各部。

[0107] 中央处理部150进行驱动部145的驱动控制、摄像部120的纸张读取控制等,获取读取图像。又,中央处理部150具有控制部151、图像生成部152、输送异常判定部153和纸张厚度判定部157等。输送异常判定部153具有声音卡纸判定部154、位置卡纸判定部155和叠送

判定部156等,并判定纸张输送是否发生了异常。这些各部是通过在处理器上进行工作的软件来被安装的功能模块。另外,这些各部也可以由各自独立的集成电路、微处理器、固件等构成。

[0108] 图4是示出纸张输送装置100的整体处理的动作的实例的流程图。

[0109] 以下,参照图4所示的流程图,对纸张输送装置100的整体处理的动作的实例进行说明。另外,以下说明的动作的流程,基于预先存储在存储部147的程序,主要通过中央处理部150与纸张输送装置100的各要素协作来执行。

[0110] 开始,中央处理部150一直待机,直到通过使用者按下操作按钮106,从操作按钮106接收到操作检测信号为止(步骤S101)。

[0111] 接着,中央处理部150基于从第一纸张检测部110接收的第一纸张检测信号,对纸张台103是否有放置纸张进行判定(步骤S102)。

[0112] 在纸张台103没有放置纸张的情况下,中央处理部150将处理返回到步骤S101,并一直待机直到从操作按钮106重新接收到操作检测信号为止。

[0113] 另一方面,在纸张台103上有放置纸张的情况下,中央处理部150驱动驱动部145使送纸辊111、阻尼辊112、第一输送辊117以及第二输送辊121旋转,输送纸张(步骤S103)。

[0114] 接着,控制部151对发生异常标记是否为ON进行判定(步骤S104)。该发生异常标记在纸张输送装置100的起动时设定为OFF,当由后面叙述的异常判定处理判定发生异常时,则被设定为ON。

[0115] 在发生异常标记为ON的情况下,控制部151作为异常处理,停止驱动部145,使纸张的输送停止,并且通过未图示的话筒、LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等,将发生了异常的情况通知给使用者,将发生异常标记设定为OFF(步骤S105),结束一系列的步骤。

[0116] 另一方面,在异常判定标记不为ON的情况下,图像生成部152让第一摄像部120a以及第二摄像部120b读取被输送的纸张,通过第一图像A/D转换部140a以及第二图像A/D转换部140b获取读取图像(步骤S106)。

[0117] 接着,中央处理部150通过接口部146,将获取到的读取图像发送往未图示的信息处理装置(步骤S107)。另外,在没有与信息处理装置10连接的情况下,中央处理部150将获取到的读取图像存储在存储部147。

[0118] 接着,中央处理部150基于从第一纸张检测部110接收的第一纸张检测信号,对纸张台103上是否残留有纸张进行判定(步骤S108)。

[0119] 在纸张台103残留有纸张的情况下,中央处理部150使处理返回到步骤S103,重复步骤S103~S108的处理。另一方面,在纸张台103没残留有纸张的情况下,中央处理部150结束一系列的处理。

[0120] 图5是示出纸张输送装置100的异常判定处理的动作的实例的流程图。

[0121] 以下说明的动作的流程基于预先存储在存储部147程序,主要通过中央处理部150与纸张输送装置100的各要素协作来执行。

[0122] 开始,声音卡纸判定部154实施声音卡纸判定处理(步骤S201)。声音卡纸判定部154在声音卡纸判定处理中,基于从第二声音信号输出部141b获取到的第二声音信号来判定卡纸是否发生。下面,有些地方将声音卡纸判定部154基于第二声音信号来判定有没有发生的卡纸称为声音卡纸。关于声音卡纸判定处理的详细情况将在后面叙述。

[0123] 接着,位置卡纸判定部155实施位置卡纸判定处理(步骤S202)。位置卡纸判定部155在位置卡纸判定处理中,基于从第二纸张检测部113获取到的第二纸张检测信号与从第三纸张检测部119获取到的第三纸张检测信号来判定卡纸是否发生。下面,有些地方将位置卡纸判定部155基于第二纸张检测信号以及第三纸张检测信号来判定有没有发生的卡纸称为位置卡纸。关于位置卡纸判定处理的详细情况将在后面叙述。

[0124] 接着,叠送判定部156实施叠送判定处理(步骤S203)。叠送判定部156在叠送判定处理中,基于从超声波传感器116获取到的超声波信号来对纸张是否发生叠送进行判定。关于叠送判定处理的详细情况将在后面叙述。

[0125] 接着,控制部151对纸张输送处理中是否发生了异常进行判定(步骤S204)。控制部151在声音卡纸、位置卡纸以及纸张的叠送中至少发生一种情况时,判定为发生了异常。即,仅在声音卡纸、位置卡纸和纸张的叠送的任意一种情况都没有发生的情况下,判定为没有发生异常。

[0126] 控制部151在纸张输送处理发生异常的情况下,将发生异常标记设定为ON(步骤S205),结束一系列的步骤。另一方面,在纸张输送处理没有发生异常的情况下,不进行特别的处理,结束一系列的步骤。另外,图5所示的流程图按规定的時間间隔分别执行。

[0127] 图6是示出声音卡纸判定处理的动作的实例的流程图。

[0128] 图6所示的动作的流程在图5所示的流程图中的步骤S201中执行。

[0129] 开始,声音卡纸判定部154从第二声音信号输出部141b取得第二声音信号(步骤S301)。

[0130] 图7A是示出第二声音信号的实例的示图。图7A所示的示图700表示从第二声音信号输出部141b接收到第二声音信号。示图700的横轴表示时间,纵轴表示第二声音信号的信号值。

[0131] 接着,声音卡纸判定部154生成对从第二声音信号输出部141b接收到的第二声音信号取绝对值后的信号(步骤S302)。

[0132] 图7B是示出对第二声音信号取绝对值的信号的实例的示图。图7B所示的示图710表示对示图700的第二声音信号取绝对值后的信号。示图710的横轴表示时间,纵轴表示第二声音信号的信号值的绝对值。

[0133] 接着,声音卡纸判定部154提取对第二声音信号取绝对值后的信号的外形(步骤S303)。声音卡纸判定部154提取包络线,作为对第二声音信号取绝对值后的信号的外形。

[0134] 图7C是示出对第二声音信号取绝对值的信号的外形的实例的示图。图7C所示的示图720表示示图710的对第二声音信号取绝对值的信号的包络线721。示图720的横轴表示时间,纵轴表示第二声音信号的信号值的绝对值。

[0135] 接着,关于对第二声音信号取绝对值后的信号的外形,声音卡纸判定部154计算计数值,其在第一阈值 $Th1$ 以上的情况下被增大,在不到第一阈值 $Th1$ 的情况下被减少(步骤S304)。声音卡纸判定部154按规定的時間间隔(例如第二声音信号的采样间隔)分别对包络线721的值是否在第一阈值 $Th1$ 以上进行判定,在包络线721的值在第一阈值 $Th1$ 以上的情况下,增加计数值,在不到第一阈值 $Th1$ 的情况下,减小计数值。

[0136] 图7D是示出关于对第二声音信号取绝对值后的信号的外形计算出的计数值的实例的示图。图7D所示的示图730表示针对示图720的包络线721计算出的计数值。示图720的

横轴表示时间,纵轴表示计数值。

[0137] 接着,声音卡纸判定部154对计数值是否在第二阈值Th2以上进行判定(步骤S305)。若计数值在第二阈值Th2以上,声音卡纸判定部154判定声音卡纸发生(步骤S306),若计数值不到第二阈值Th2,声音卡纸判定部154判定声音卡纸没有发生(步骤S307),结束一系列的步骤。

[0138] 在图7C中,包络线721在时刻T1达到第一阈值Th1以上,其后,不再低于第一阈值Th1。因此,如图7D所示,计数值从时刻T1起增大,在时刻T2达到第二阈值Th2以上,声音卡纸判定部154判定声音卡纸发生。

[0139] 另外,在步骤S303中,声音卡纸判定部154也可以不求出包络线,作为对第二声音信号取绝对值后的信号的外形,而是对于第二声音信号取绝对值后的信号,求出取到峰值保持的信号(以下,称为峰值保持信号)。例如,中央处理部150仅在一定的保持期间内保持第二声音信号取绝对值后的信号的最大值,其后通过以一定的衰减率使其衰减来求出峰值保持信号。

[0140] 图8A以及图8B是用于对由第二声音信号求出峰值保持信号并判定声音卡纸是否发生的处理进行说明的图。

[0141] 图8A所示的示图800表示,关于示图710的第二声音信号取绝对值后的信号的峰值保持信号801。示图800的横轴表示时间,纵轴表示第二声音信号的信号值的绝对值。

[0142] 图8B所示的示图810表示,对于示图800的峰值保持信号801计算出的计数值。示图810的横轴表示时间,纵轴表示计数值。峰值保持信号801在时刻T3达到第一阈值Th1以上,在时刻T4降至低于第一阈值Th1,在时刻T5再次达到第一阈值Th1以上,其后,不再低于第一阈值Th1。因此,如图8B所示,计数值从时刻T3起增大,从时刻T4起减少,从时刻T5起再次增大,在时刻T6达到第二阈值Th2以上,判定声音卡纸发生。

[0143] 图9是示出纸张厚度判定处理的动作的实例的流程图。

[0144] 以下说明的动作的流程中,基于预先存储于存储部147的程序,主要由中央处理部150与纸张输送装置100的各要素协同执行。该流程图中,中央处理部150在驱动驱动部145使送纸辊111和阻尼辊112旋转的时刻执行。另外,纸张厚度判定部157也可以兼作为声音卡纸判定部154。

[0145] 最初,纸张厚度判定部157进行待机直到由第二纸张检测部113检测到纸张的顶端(步骤S401)。在来自第二纸张检测部113的第二纸张检测信号的值从表示不存在纸张的状态的值变化为表示存在纸张的状态的值时,纸张厚度判定部157判定为在第二纸张检测部113的位置检测到纸张的顶端。

[0146] 然后,在由第二纸张检测部113检测到纸张的顶端时,纸张厚度判定部157对驱动部145进行驱动使得声音发生部114a向图2的箭头A7的方向旋转(步骤S402)。又,声音发生部114a优选在纸张的距离顶端10mm以内的范围使突起部123a与之接触,从而使纸张的顶端振动发出声音。因此,为了在纸张的距离顶端10mm以内的范围与突起部123a接触,纸张厚度判定部157也可以从由第二纸张检测部113检测到纸张的顶端开始经过规定时间之后使声音发生部114a旋转。规定时间可以根据纸张的输送速度和声音发生部114a的位置来确定。

[0147] 接着,纸张厚度判定部157从第一声音信号输出部141a取得第一声音信号(步骤S403)。

[0148] 接着,纸张厚度判定部157采用快速傅里叶变换(FFT;Fast Fourier Transform),生成对第一声音信号进行了频率转换的频率信号(步骤S404)。

[0149] 接着,纸张厚度判定部157计算出频率信号的峰值频率(步骤S405)。纸张厚度判定部157计算出频率信号取最大值的频率作为峰值频率。

[0150] 接着,纸张厚度判定部157对计算出的峰值频率是否在厚纸判定阈值以下进行判定(步骤S406)。在峰值频率在厚纸判定阈值以下的情况下,纸张厚度判定部157判定该纸张为厚纸(步骤S407)。

[0151] 另一方面,在峰值频率大于厚纸判定阈值的情况下,纸张厚度判定部157对峰值频率是否在薄纸判定阈值以上进行判定(步骤S408)。在峰值频率没有达到薄纸判定阈值的情况下,纸张厚度判定部157判定该纸张为普通纸(步骤S409),在峰值频率在薄纸判定阈值以上的情况下,纸张厚度判定部157判定该纸张为薄纸(步骤S410)。

[0152] 在纸张为厚纸的情况下,纸张厚度判定部157将第二滤波器部142b的带通滤波器设定为仅使规定的低频带(200Hz~2kHz)的信号通过的厚纸用带通滤波器(步骤S411),结束一系列的步骤。

[0153] 在纸张为普通纸的情况下,纸张厚度判定部157将第二滤波器部142b的带通滤波器设定为仅使规定的中频带(500Hz~3kHz)的信号通过的普通纸用带通滤波器(步骤S412),结束一系列的步骤。

[0154] 在纸张为薄纸的情况下,纸张厚度判定部157将第二滤波器部142b的带通滤波器设定为仅使规定的高频带(2kHz~5kHz)的信号通过的薄纸用带通滤波器(步骤S413),结束一系列的步骤。

[0155] 图10是表示纸张的厚度与峰值频率的关系的实例的示图。图10的横轴表示纸张的厚度,纵轴表示频率。

[0156] 与输送厚度0.1mm的PPC(Plain Paper Copier:普通纸复印机)纸张发生卡纸时的声音中、信号强度变大的频带相比,输送厚度0.23mm的标准明信片发生卡纸时的声音中信号强度变大的频带非常低。因此,为了区分输送官方明信片的情况与输送PPC纸张的情况来变更第二滤波器部142b的带通滤波器,如图10所示,将厚纸判定阈值确定为与纸张厚度0.20mm对应的峰值频率3500Hz。

[0157] 另外,与输送上述的PPC纸张发生卡纸时的声音中、信号强度变大的频带相比,输送厚度0.03mm~0.04mm的辞典纸发生卡纸时的声音中信号强度变大的频带非常高。因此,为了区分输送辞典纸的情况与输送PPC纸张的情况来变更第二滤波器部142b的带通滤波器,如图10所示,将薄纸判定阈值确定为与纸张厚度0.05mm对应的峰值频率7000Hz。

[0158] 在步骤S406和S408中,纸张厚度判定部157利用图10所示的厚纸判定阈值和薄纸判定阈值,根据峰值频率判定纸张是厚纸、普通纸、还是薄纸。

[0159] 以下,计算对图10所示示图的方法进行说明。

[0160] 图11示出使声音发生部114a与厚度各自不同的纸张接触而产生的声音的频率信号的实例的示图。

[0161] 图11A、图11B和图11C的横轴表示频率,纵轴表示信号值。图11A的示图表示对于厚度0.20mm的纸张的频率信号1100的实例。图11B的示图表示对于厚度0.10mm的纸张的频率信号1110的实例。图11C的示图表示对与厚度0.03mm的纸张的频率信号1120的实例。

[0162] 如图11A所示,频率信号1100的峰值频率为3500Hz,如图11B所示,频率信号1110的峰值频率为4800Hz,如图11C所示,频率信号1120的峰值频率为8800Hz。

[0163] 这里,近似由图11A、图11B和图11C算出的3点1001、1002和1003,计算出图10的示图。近似采用以下的数式。

[0164] 【数式1】

$$[0165] \quad f_n = \frac{k_n}{\sqrt{t}} \quad (1)$$

[0166] 这里, f_n 为固有振动数、 t 为纸张的厚度(mm)、 k_n 为常数。即、式(1)表示与声音发生部114a接触的纸张的频率信号的峰值频率与纸张的厚度 t 的平方根成反比。

[0167] 一般来说,将弹簧常数为 k (N/m)的弹簧的一端固定、另一端挂上质量为 m (kg)的重物时,固有振动数 f_n 由以下的式(2)表示。

[0168] 【数式2】

$$[0169] \quad f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (2)$$

[0170] 考虑将式(2)置换为与声音发生部114a接触的纸张时,由于质量 m (kg)与纸张的厚度 t (mm)成比例,式(2)的固有振动数 f_n 可以变形为式(1)的形式。这里,近似图11A、图11B和图11C的3点1001、1002和1003计算图10的示图时,使用式(1)。

[0171] 又,关于厚纸判定阈值、薄纸判定阈值、第二滤波器部142b的各带通滤波器的通过带域等的值,并不限定于上述的值,能够进行适当地变更。

[0172] 如上所述,在发生卡纸时,信号强度变大的频带有纸张越厚频带越低、纸张越薄频带越高的趋势。另一方面,第二麦克风115b收集的声音中,除了由于卡纸产生的声音以外,还包含纸张的输送声音、马达的驱动声音、在框体外部发生的声音等各种频带的噪音。

[0173] 纸张输送装置100中,通过在第二麦克风115b输出的信号中,去除卡纸发生时信号强度变大的频带以外的频带成分,可以生成第二声音信号,其噪音相对于由卡纸产生的声音的比例较小。纸张输送装置100通过设定上述的第一阈值 $Th1$ 为由卡纸产生的声音的大小与噪音的大小之间的值,可以去除噪音的影响。

[0174] 如图2所示,为了可以对分离纸张的送纸辊111和阻尼辊112产生的声音进行收集,第二麦克风115b设在送纸辊111和阻尼辊112的附近。另一方面,纸张厚度判定部157基于由声音发生部114a产生的声音,判定纸张是厚纸、普通纸还是薄纸,设定第二滤波器部142b的带通滤波器。为了纸张厚度判定部157以尽可能早的时机设定带通滤波器,声音发生部114a和第一麦克风115a优选设在第二麦克风115b的上游侧。

[0175] 另外,为了使第一麦克风115a和第二麦克风115b尽可能不收集在框体外部发生的声音,优选设于送纸辊111和阻尼辊112的下游侧。因此,声音发生部114a也优选设于送纸辊111和阻尼辊112的下游侧。

[0176] 在声音发生部114a的上游侧发生了卡纸的情况下,纸张厚度判定部157还没有设定第二滤波器部142b的带通滤波器。因此,声音卡纸判定部154基于初始设定的适用于带通滤波器的第二声音信号,判定是否发生了卡纸。但是,在声音发生部114a的下游侧发生了卡纸的情况下,通过纸张厚度判定部157判定纸张的厚度,设定与纸张的厚度对应的适当的带通滤波器。因此,声音卡纸判定部154基于适用于确切的带通滤波器的第二声音信号,可以

良好地判定是否发生了卡纸。又,输送多个纸张时,各纸张的种类相同的可能性较高,对于第二张以后的纸张,基于适用于确切的带通滤波器的第二声音信号,可以良好地判定是否发生了卡纸。

[0177] 图12是示出位置卡纸判定处理的动作的实例的流程图。

[0178] 图12所示的动作的流程在图5所示的流程图的步骤S202中执行。

[0179] 开始,位置卡纸判定部155一直待机,直到由第二纸张检测部113检测到纸张的顶端(步骤S501)。当来自第二纸张检测部113的第二纸张检测信号的值从表示纸张不存在的状态的值变化到表示存在的状态的值时,位置卡纸判定部155判定在第二纸张检测部113的位置,即在送纸辊111和阻尼辊112的下游且第一输送辊117和第一从动辊118的上游,检测到纸张的顶端。

[0180] 接着,当由第二纸张检测部113检测到纸张的顶端时,位置卡纸判定部154开始计时(步骤S502)。

[0181] 接着,位置卡纸判定部155对第三纸张检测部119是否检测到纸张的顶端进行判定(步骤S503)。当来自第三纸张检测部119的第三纸张检测信号的值从表示纸张不存在的状态的值变化到表示存在的状态的值时,位置卡纸判定部155判定在第三纸张检测部119的位置,即在第一输送辊117和第一从动辊118的下游且摄像部120的上游,检测到纸张的顶端。

[0182] 当由第三纸张检测部119检测到纸张的顶端时,位置卡纸判定部155判定位置卡纸没有发生(步骤S504),结束一系列的步骤。

[0183] 另一方面,当第三纸张检测部119没有检测到纸张的顶端时,位置卡纸判定部155对从开始计时起是否经过了规定时间(例如1秒)进行判定(步骤S505)。若没有经过规定时间,则位置卡纸判定部155使处理返回到步骤S503,再次,第三纸张检测部119对是否检测到纸张的顶端进行判定。另一方面,在经过了规定时间的情况下,位置卡纸判定部155判定位置卡纸发生(步骤S506),结束一系列的步骤。另外,在纸张输送装置100不需要位置卡纸判定处理的情况下,也可以将其省略。

[0184] 另外,当通过来自第三纸张检测部119的第三纸张检测信号,在第一输送辊117与第一从动辊118的下游检测到纸张的顶端时,为了不送入下一张纸张,中央处理部150暂时控制驱动部145使送纸辊111以及阻尼辊112的旋转停止。其后,当通过来自第二纸张检测部113的第二纸张检测信号,在送纸辊111与阻尼辊112的下游检测到纸张的后端时,中央处理部150再次控制驱动部145使送纸辊111以及阻尼辊112的旋转,输送下一张纸张。由此,中央处理部150防止多张纸张在输送通路内重叠。因此,位置卡纸判定部155也可以在中央处理部150控制驱动部145使送纸辊111以及阻尼辊112旋转的时刻开始计时,在第三纸张检测部119在规定时间内没有检测到纸张的顶端的情况下,判定位置卡纸发生。

[0185] 图13是示出叠送判定处理的动作的实例的流程图。

[0186] 图13所示的动作的流程在图5所示的流程图的步骤S203中执行。

[0187] 首先,叠送判定部156从超声波传感器116取得超声波信号(步骤S601)。

[0188] 接着,叠送判定部156对获取到的超声波信号的信号值是否未达到叠送判定阈值进行判定(步骤S602)。

[0189] 图14是对超声波信号的特性进行说明的图。

[0190] 在图14的示图1400中,实线1401表示在输送单张纸张的情况下的超声波信号的特

性,虚线1402表示在发生纸张的叠送的情况下的超声波信号的特性。示图1400的横轴表示时间,纵轴表示超声波信号的信号值。由于发生叠送,在区间1403内,虚线1402的超声波信号的信号值降低。因此,能够通过超声波信号的信号值是否未达到叠送判定阈值 ThA ,来判定纸张是否发生叠送。

[0191] 叠送判定部156在超声波信号的信号值不到叠送判定阈值的情况下,判定发生纸张的叠送(步骤S603),另一方面,在超声波信号的信号值在叠送判定阈值以上的情况下,判定没有发生纸张的叠送(步骤S604),结束一系列的步骤。又,纸张输送装置不需要叠送判定处理的情况下,也可以省略上述步骤。

[0192] 如上所述,纸张输送装置100,通过按照图4、图5、图6和图9所示的流程图动作,基于使声音发生部114a与纸张接触产生的声音,来判定纸张的厚度。纸张输送装置100能够根据纸张的厚度确切地设定带通滤波器,其适用于用于卡纸的判定的声音,能够高精度地判定是否发生了声音卡纸。

[0193] 图15是示出纸张厚度判定处理的动作的其他的实例的流程图。

[0194] 纸张输送装置100中,该流程图能够代替上述的图9所示的流程图来执行。图15所示的流程图中,与图9所示的流程图不同,纸张厚度判定部157不是基于频率信号判定纸张厚度,而是基于第一声音信号的频率成分判定纸张厚度。图15所示的步骤S701~S702、S709~711的处理与图9所示的步骤S401~S402、S411~S413的处理相同,因此省略其说明,以下,仅对步骤S703~S708的处理进行说明。

[0195] 执行该流程图时,第一滤波器部142a具有分别使厚纸用频带、普通纸用频带、和薄纸用频带通过的多个带通滤波器。本例中,厚纸用频带为3400Hz~3600Hz、普通纸用频带为4700Hz~4900Hz、薄纸用频带为8700Hz~8900Hz。

[0196] 第一声音信号输出部141a输出对在第一麦克风115a输出的信号适用厚纸用带通滤波器的第一声音信号(以下,称为厚纸判定用声音信号)。又,第一声音信号输出部141a输出对第一麦克风115a输出的信号适用普通纸用带通滤波器的第一声音信号(以下,称为普通纸判定用声音信号)。又,第一声音信号输出部141a输出对第一麦克风115a输出的信号使用薄纸用带通滤波器的第一声音信号(以下,称为薄纸判定用声音信号)。

[0197] 步骤S703中,纸张厚度判定部157从第一声音信号输出部141a取得厚纸判定用声音信号、普通纸判定用声音信号和薄纸判定用声音信号。

[0198] 然后,纸张厚度判定部157判定厚纸判定用声音信号、普通纸判定用声音信号和薄纸判定用声音信号中的、厚纸判定用声音信号的信号水平是否最大(步骤S704)。在厚纸判定用声音信号的信号水平最大时,纸张厚度判定部157判定该纸张为厚纸(步骤S705)。

[0199] 另一方面,纸张厚度判定部157在厚纸判定用声音信号的信号水平不是最大时,判定薄纸判定用声音信号的信号水平是否最大(步骤S706)。在薄纸判定用声音信号的信号水平不是最大时,纸张厚度判定部157判定该纸张为普通纸(步骤S707)、薄纸判定用声音信号的信号水平最大时,判定该纸张为薄纸(步骤S708)。

[0200] 如以上详述的,纸张输送装置100通过按照图4、图5、图6和图15所示的流程图进行动作,基于使声音发生部114a与纸张接触产生的声音的频率成分,判定纸张的厚度。纸张输送装置100根据纸张的厚度,能够适当地设定带通滤波器,该带通滤波器适用于用于卡纸的判定的声音,能够高精度地判定是否发生了声音卡纸。

[0201] 图16是用于说明其他的声音发生部的实例的图。

[0202] 图16A所示的声音发生部114b用于代替图2所示的声音发生部114a。声音发生部114b安装于送纸辊111的旋转轴124,随着送纸辊111的旋转而旋转。在声音发生部114b的外周面设有与纸张P接触的突起部123b。使用声音发生部114b的情况下,图9的流程图中,步骤S401和S402的处理被省略,紧接着中央处理部150对驱动部145进行驱动使送纸辊111旋转之后,进行步骤S403的第一声音信号的取得处理。

[0203] 图16B所示的声音发生部114c用于代替图2所示的声音发生部114a。声音发生部114c安装于送纸辊111的旋转轴124,随着送纸辊111的旋转而旋转。声音发生部114c具有偏心结构,与安装于旋转轴124的部分相反侧的端部123c与纸张P接触产生声音。采用声音发生部114c的情况下,图9的流程图中的步骤S401和S402的处理被省略,紧接着中央处理部150对驱动部145进行驱动使送纸辊111旋转之后,进行步骤S403的第一声音信号的取得处理。

[0204] 图16C所示的声音发生部114d用于代替图2所示的声音发生部114a。声音发生部114d安装于送纸辊111的旋转轴124,随着送纸辊111的旋转而旋转。声音发生部114d具有一部分被切掉的圆形结构,其被切掉的部分的一端123d与纸张P接触产生声音。采用声音发生部114d的情况下,图9的流程图中的步骤S401和S402的处理被省略,紧接着中央处理部150对驱动部145进行驱动使送纸辊111旋转之后,进行步骤S403的第一声音信号的取得处理。

[0205] 另外,作为声音发生部,也可以在纸张输送通路的下侧引导件107a上设有橡胶片或突起部,纸张通过设有该橡胶片或突起部的位置时,产生声音。

[0206] 如以上详述的,纸张输送装置100基于声音发生部114b、114c或114d产生的声音,判定纸张的厚度,能够设定用于卡纸的判定的声音所适用的带通滤波器。

[0207] 进一步地,纸张输送装置100中,将声音发生部114b、114c或者114d直接安装于送纸辊111的旋转轴124,因此,可以省略用于驱动声音发生部114b、114c或114d的驱动传递单元,能够降低装置成本。

[0208] 图17是示出纸张厚度判定处理的动作的又一其他的实例的流程图。

[0209] 在纸张输送装置100中,能够执行该流程图代替上述的图9所示的流程图。图17所示的流程图中,与图9所示的流程图不同,纸张厚度判定部157检测到厚纸的情况下,变更叠送判定阈值。图17所示的步骤S801~S811、S813~S814的处理与图9所示的步骤S401~S411、S412~S413的处理相同,因此省略其说明,以下仅对步骤S812的处理进行说明。又,图17所示的流程图中,纸张厚度判定部157也可以兼作为叠送判定部156。

[0210] 纸张厚度判定部157在步骤S807中判定纸张为厚纸的情况下,使叠送判定阈值降低,变更叠送的判定方法(步骤S812)。

[0211] 图18是用于对输送厚纸时的超声波信号的特性进行说明的图。

[0212] 图18的示图1800中,与图14的示图1400一样,实线1401表示输送单张的普通纸时的超声波信号的特性,虚线1402表示发生普通纸的叠送时的超声波信号的特性。另一方面,实线1801表示仅输送一张厚纸时的超声波信号的特性。输送厚纸时,超声波信号的信号值小于叠送判定阈值 ThA ,因此,叠送判定部156误判定为发生了纸张的叠送。

[0213] 纸张厚度判定部157将叠送判定阈值设定为,发生普通纸的叠送时的区间1403中的超声波信号的信号值与仅输送一张厚纸时的超声波信号的信号值之间的值 ThA' 。

[0214] 如以上所详述的,纸张输送装置100通过按照图4、图5、图6和图17所示的流程图进行动作,基于使声音发生部114a与纸张接触时产生的声音,判定纸张的厚度。纸张输送装置100能够根据纸张的厚度,确切地设定叠送判定阈值,能够高精度地判定是否发生了叠送。

[0215] 图19是用于说明其他的纸张输送装置200内部的输送通路的图。

[0216] 图19所示的纸张输送装置200中,省略图2所示的纸张输送装置100的第一麦克风115a。该纸张输送装置200中,第一麦克风115a被兼用为第二麦克风115b,第二麦克风115b收集纸张在输送中产生的声音,还收集声音发生部114a产生的声音。

[0217] 图20是示出纸张输送装置200的概略构成的框图。

[0218] 纸张输送装置200从图3所示的纸张输送装置100的各部中、省略了第一声音信号输出部141a。纸张输送装置200中,由第二声音信号输出部141b兼作为第一声音信号输出部141a,纸张厚度判定部157基于第二声音信号判定输送的纸张的厚度。

[0219] 纸张输送装置200中,纸张厚度判定部157在图9的步骤S403中,从第二声音信号输出部141b取得第二声音信号,在步骤S404中,生成对第二声音信号进行了频率转换的频率信号。

[0220] 如以上所详述的,纸张输送装置200中,兼用第一麦克风115a和第二麦克风115b,因此能够实现装置的轻量化和装置成本的降低。

[0221] 图21是用于说明其他的纸张输送装置300内部的输送通路的图。

[0222] 图21所示的纸张输送装置300中,将图2所示的纸张输送装置100的声音发生部114a和第一麦克风115a的位置偏移到送纸辊111和阻尼辊112的上游。

[0223] 图22是示出纸张厚度判定处理的动作的又一其他的实例的流程图。

[0224] 纸张输送装置300中,能够执行该流程图来代替上述的图17所示的流程图。图22所示的流程图与图17所示的流程图不同,在中央处理部150对驱动部145进行驱动使送纸辊111和阻尼辊112旋转之前执行。图22所示的步骤S903~S914的处理与图17所示的步骤S803~S814的处理相同,因此省略其说明,以下仅对步骤S901~S902的处理进行说明。

[0225] 步骤S901中,纸张厚度判定部157进行待机,直到利用者按下操作按钮106、而从操作按钮106接收操作检测信号。

[0226] 然后,纸张厚度判定部157检测到操作按钮106被按下时,对驱动部145进行驱动使声音发生部114a旋转(步骤S902)。

[0227] 另一方面,图4的步骤S103中,中央处理部150进行待机直到结束图22的纸张厚度判定处理。中央处理部150在第二滤波器部142b的带通滤波器和叠送判定阈值被设定之后,对驱动部145进行驱动使送纸辊111、阻尼辊112、第一输送辊117和第二输送辊121旋转,输送纸张。

[0228] 即,纸张输送装置300中,声音发生部114a与处于载置于纸张台103的状态的纸张接触并产生声音,纸张厚度判定部157在纸张输送之前判定纸张的厚度,设定带通滤波器和叠送判定阈值。因此,纸张输送装置300可以在声音卡纸判定处理和叠送判定处理之前,确切地设定与输送的纸张的厚度对应的带通滤波器和叠送判定阈值。

[0229] 如以上所详述的,纸张输送装置100通过按照图4、图5、图6和图22所示的流程图进行动作,能够在纸张输送之前确切地设定带通滤波器和叠送判定阈值。因此,纸张输送装置100能够高精度地判定是否发生了声音卡纸、是否发生了叠送。

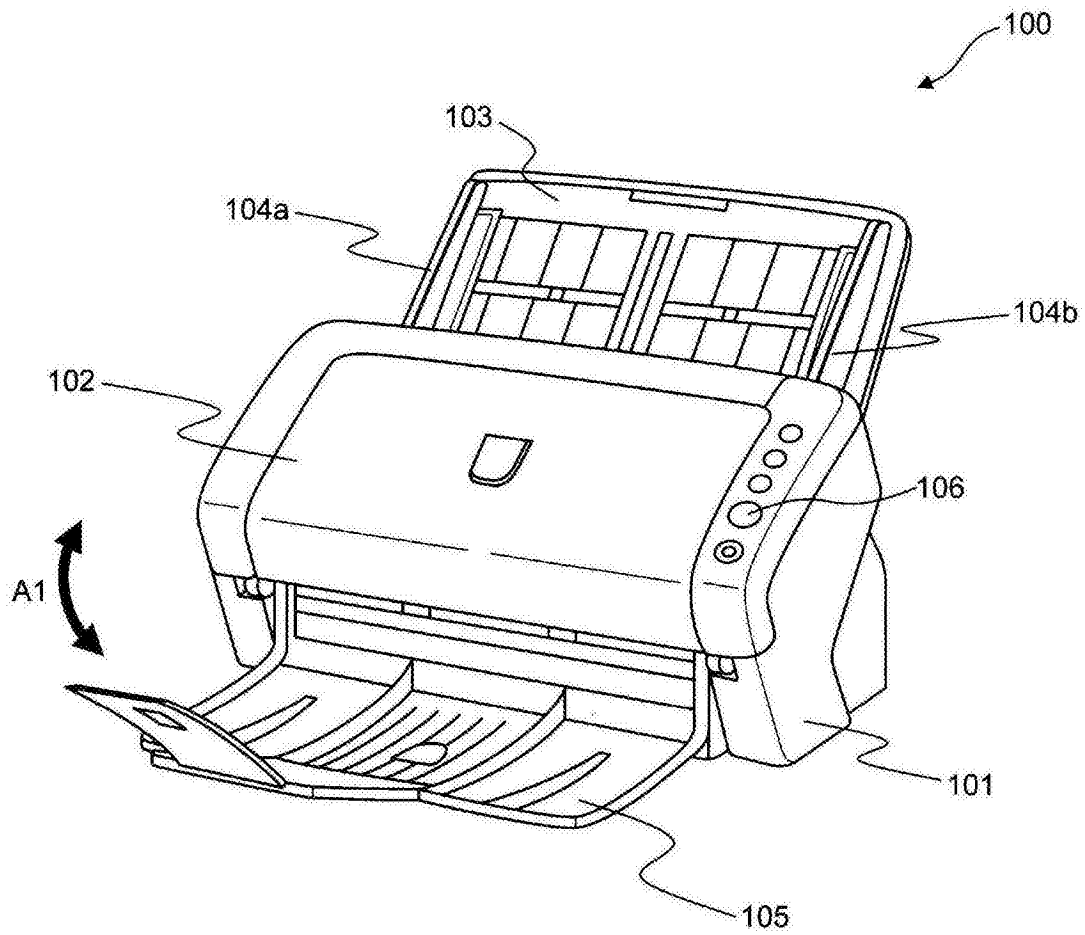


图1

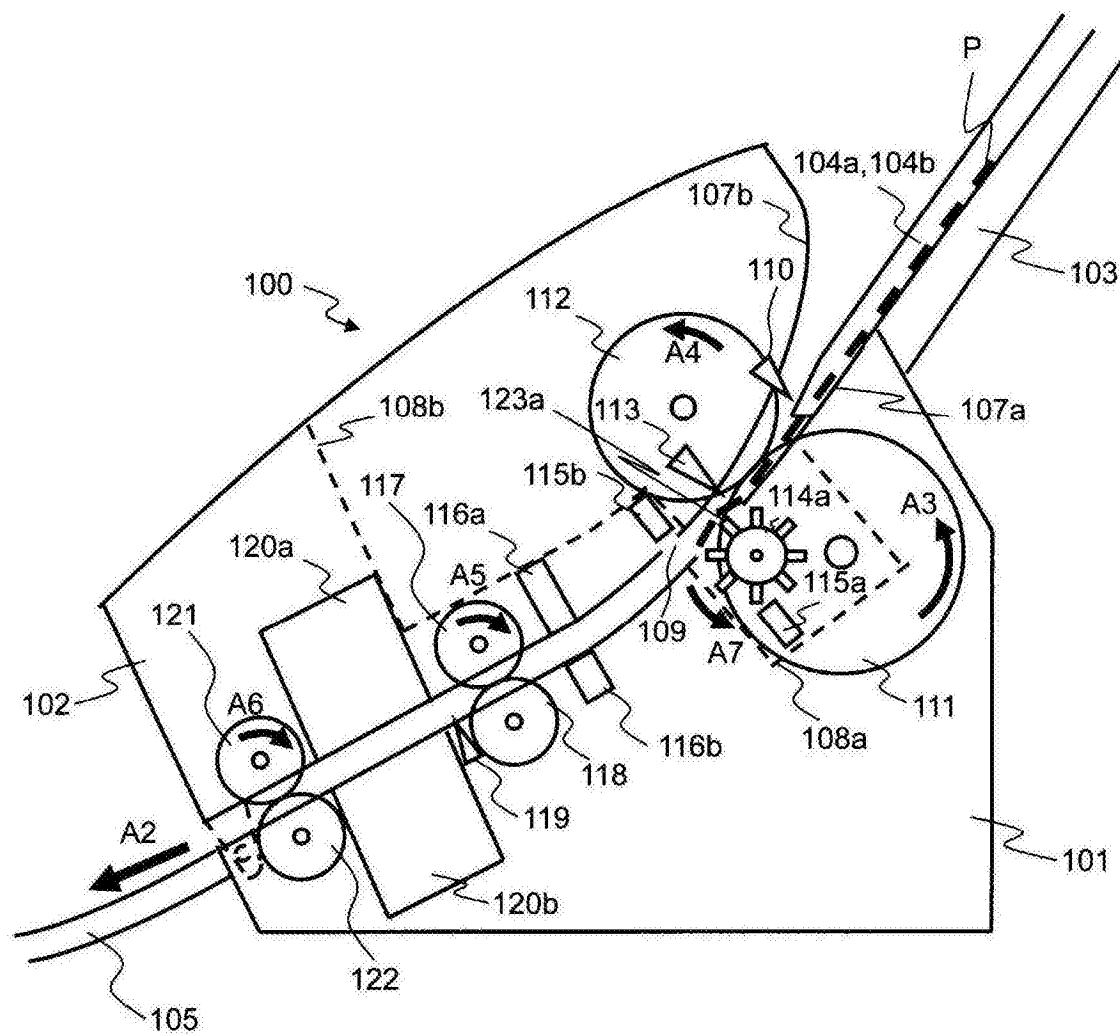


图2

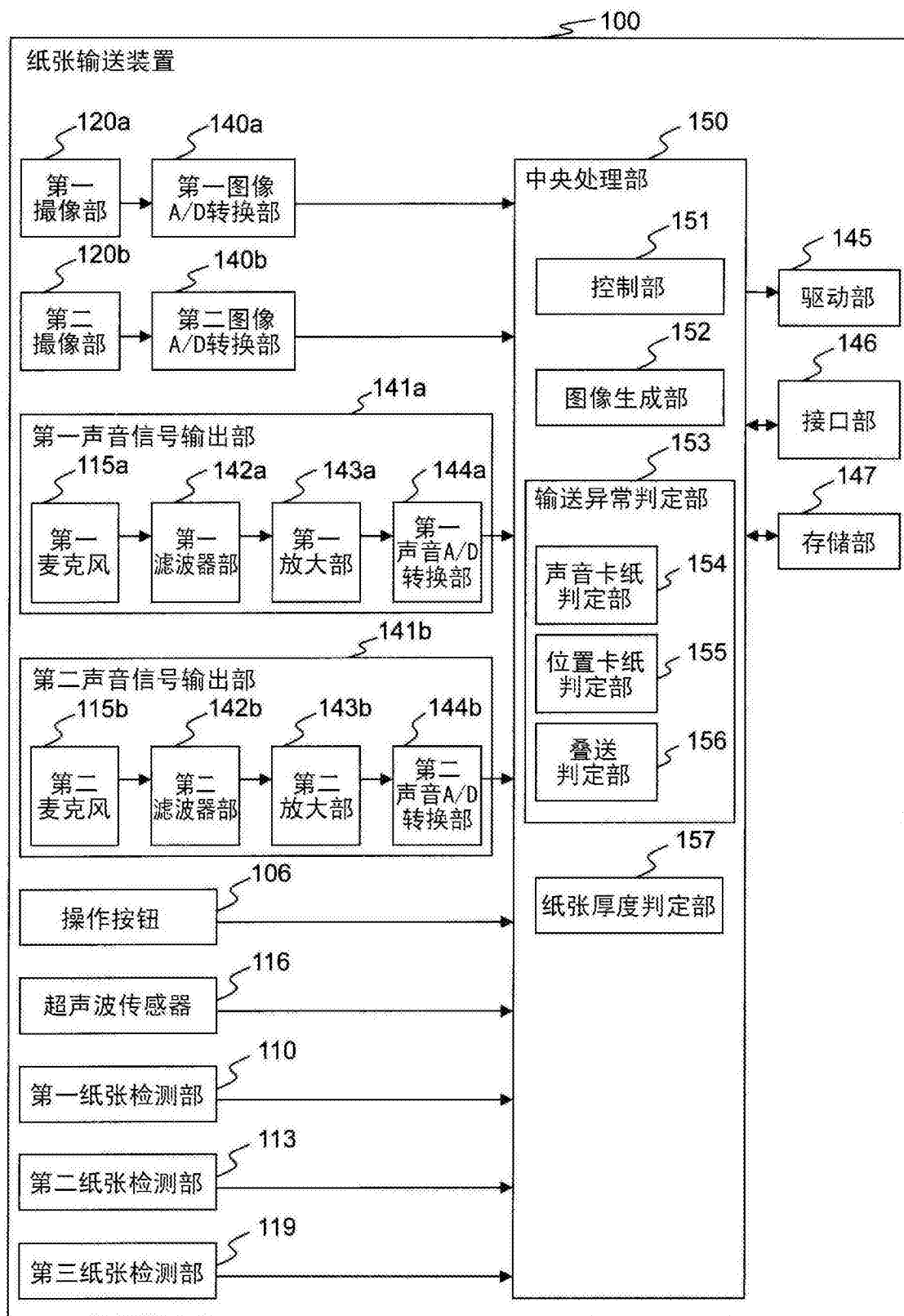


图3

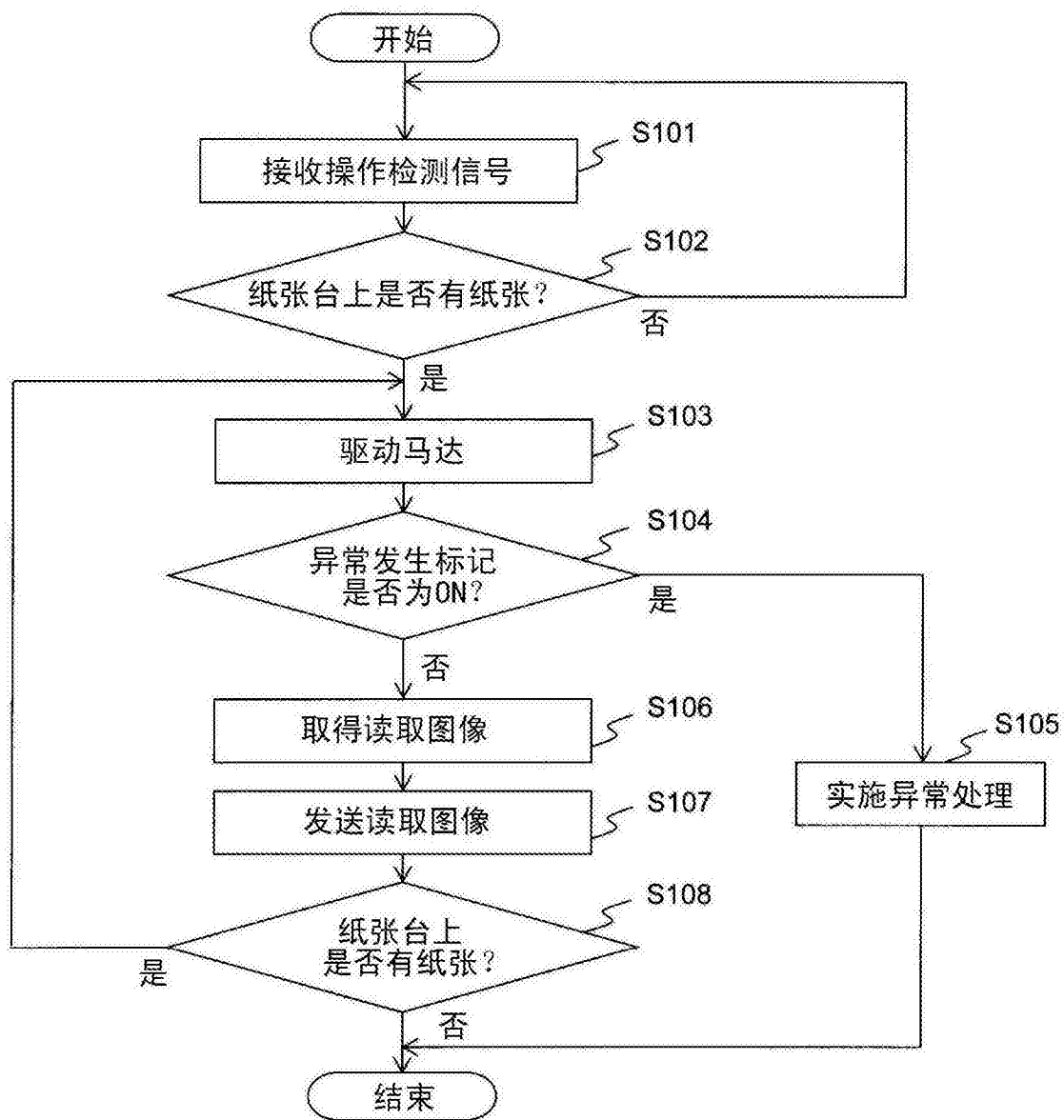


图4

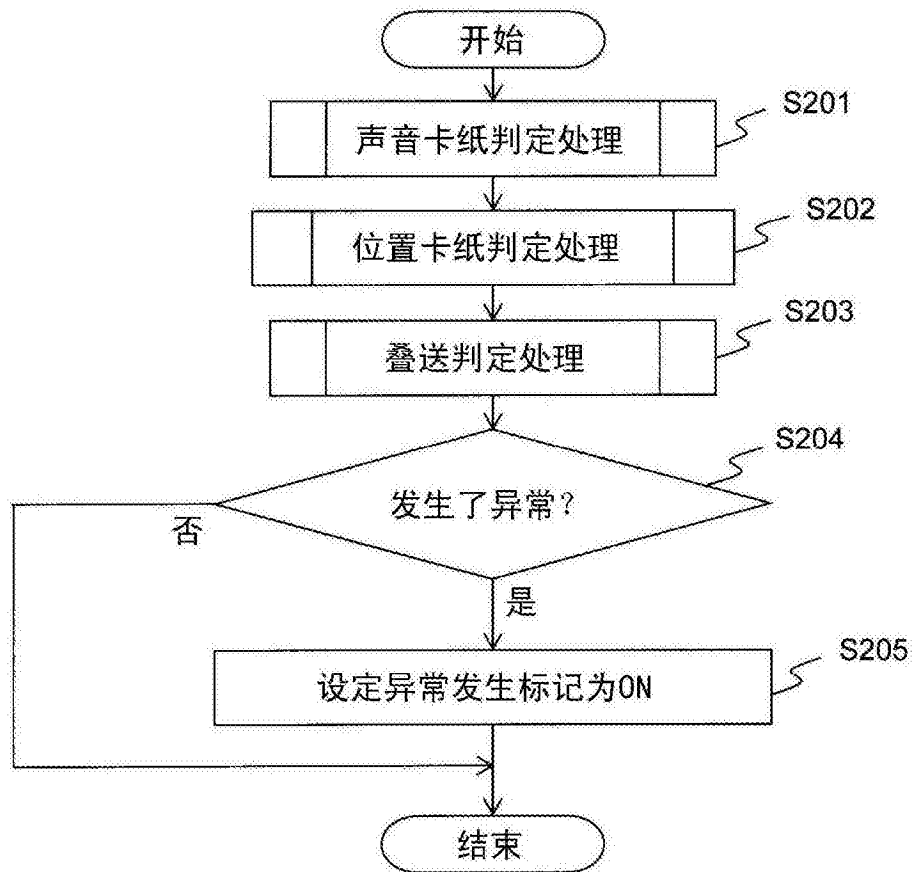


图5

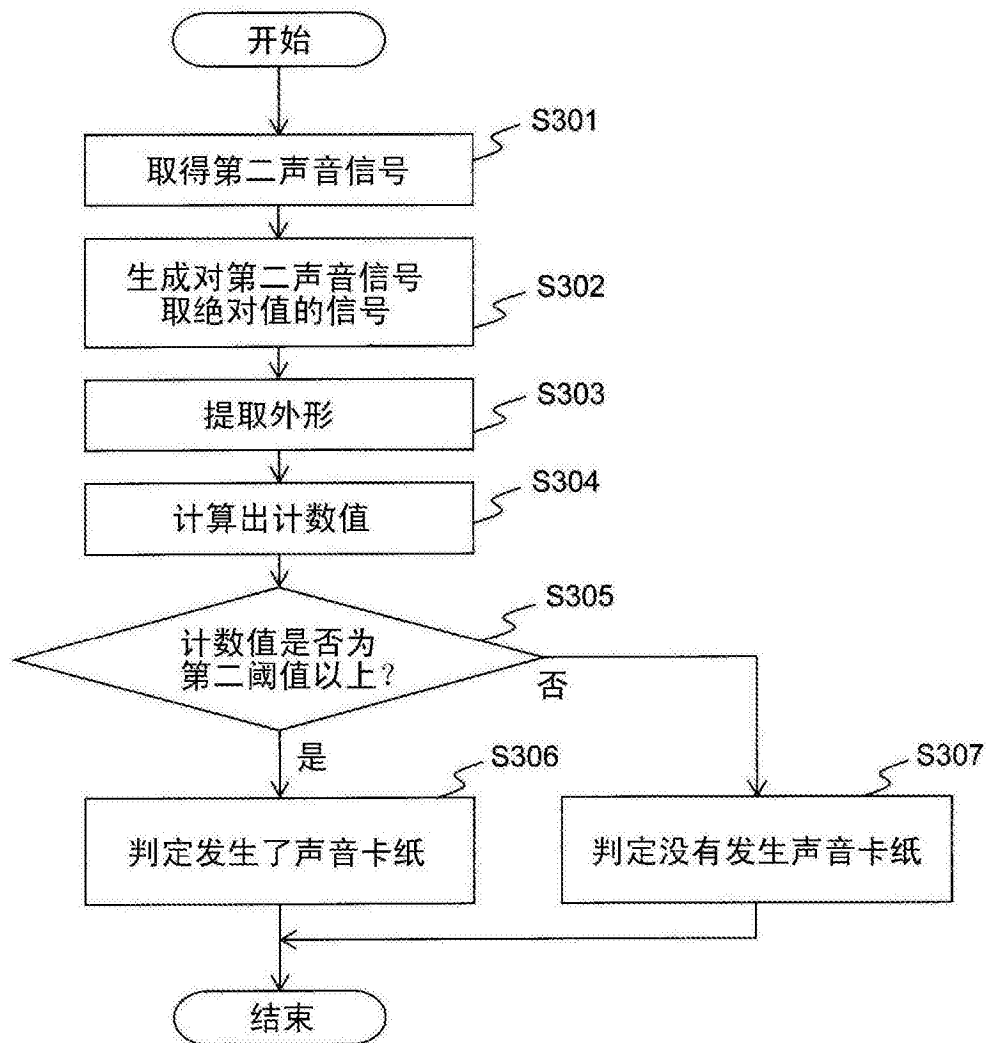


图6

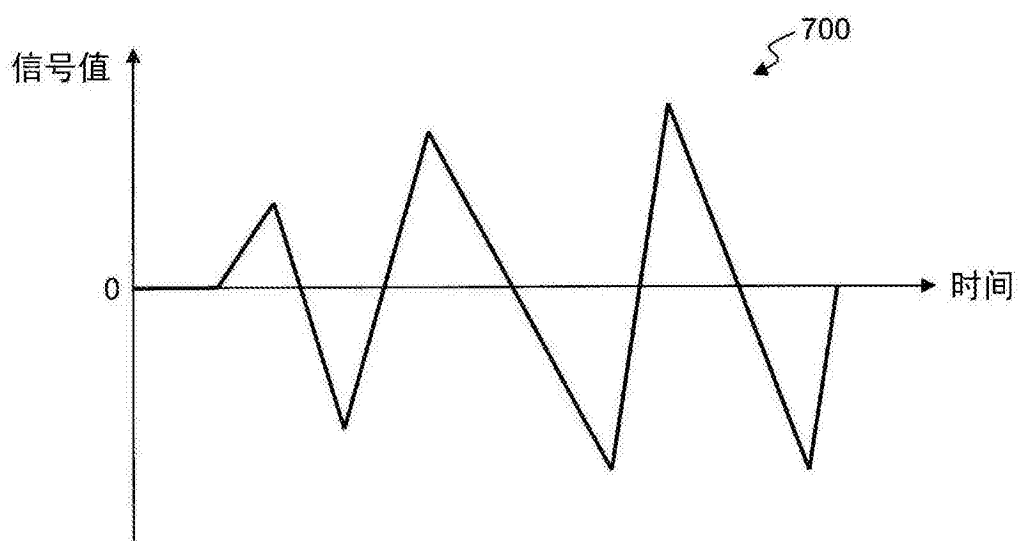


图7A

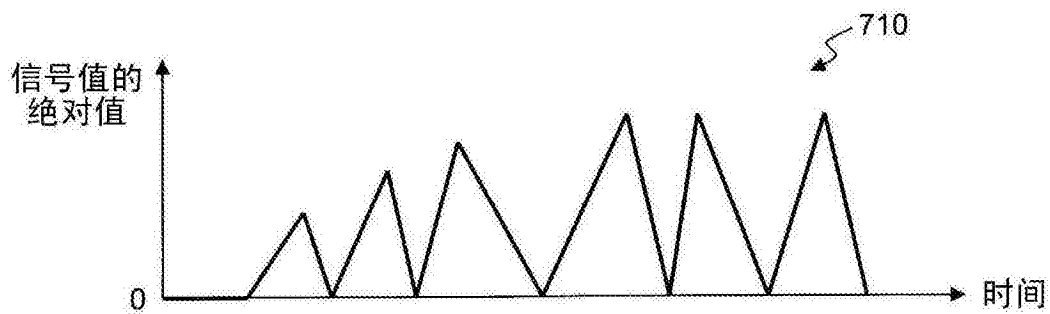


图7B

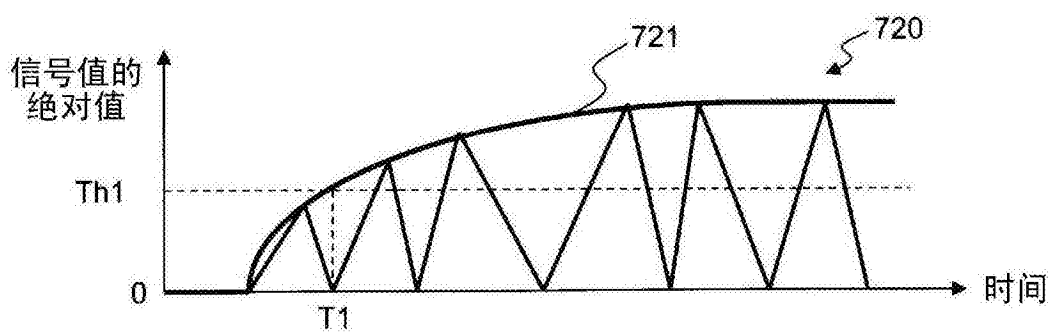


图7C

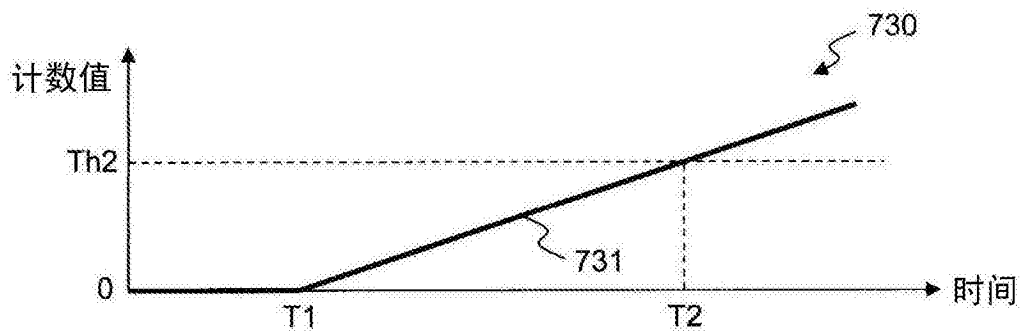


图7D

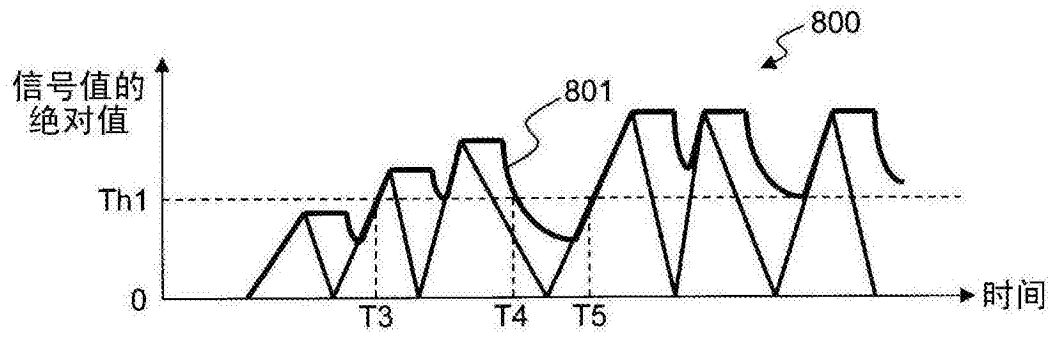


图8A

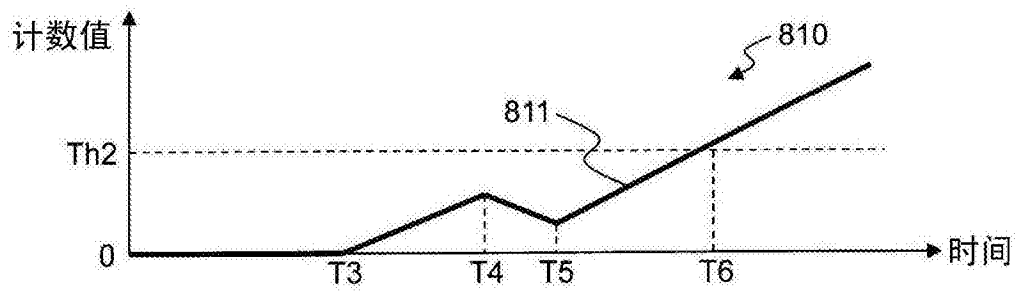


图8B

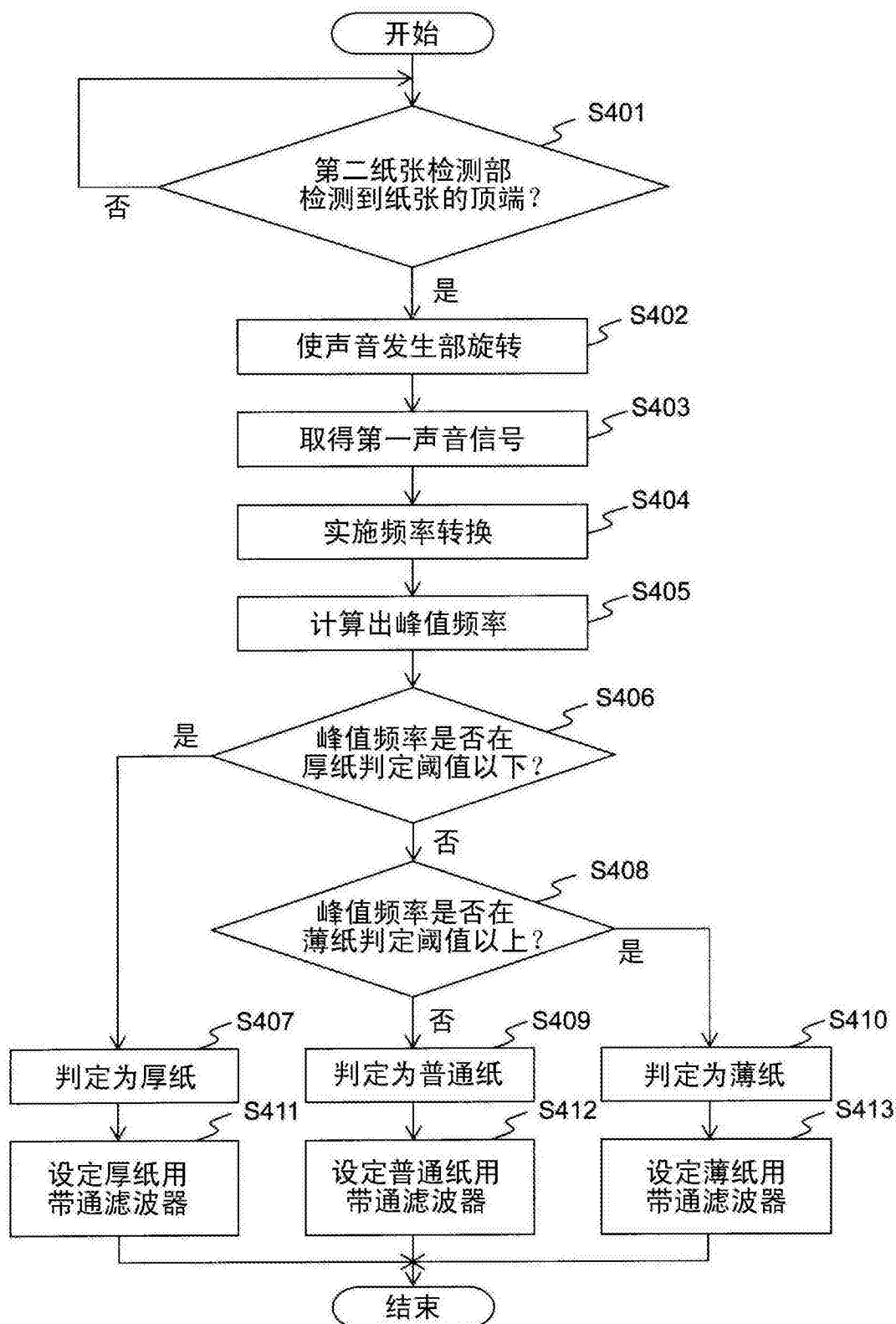


图9

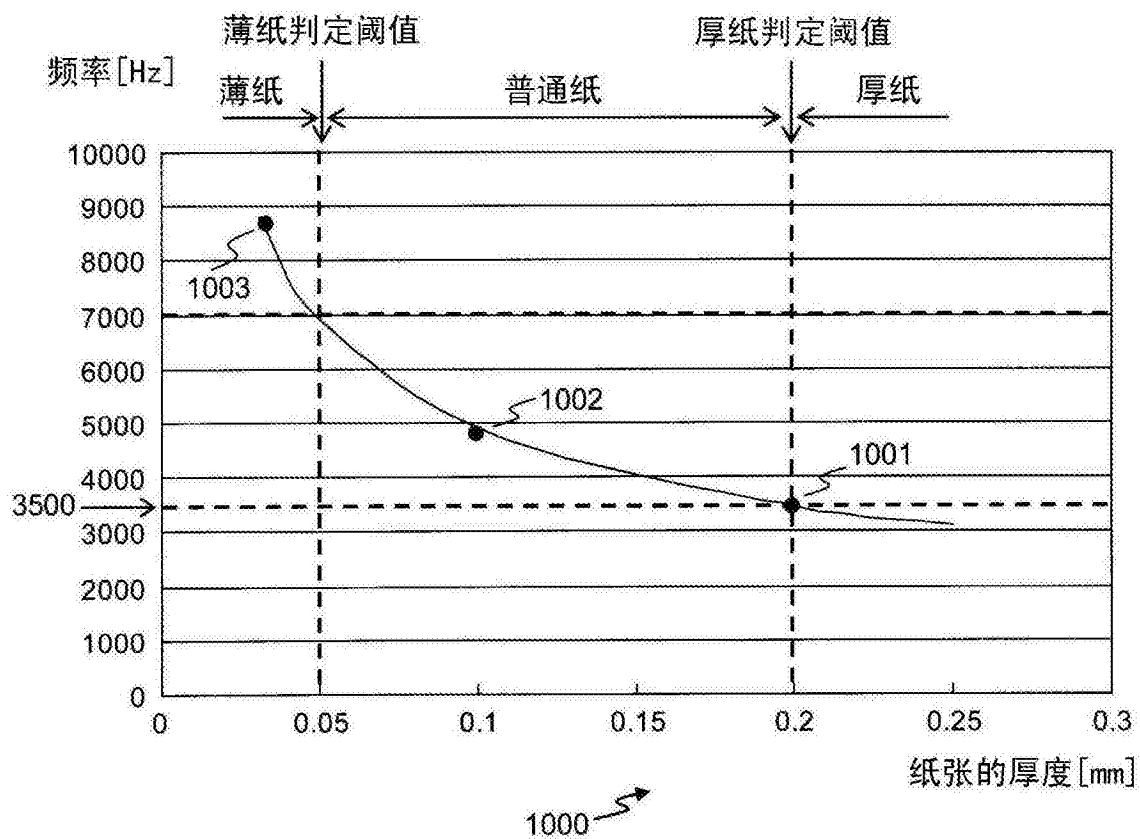


图10

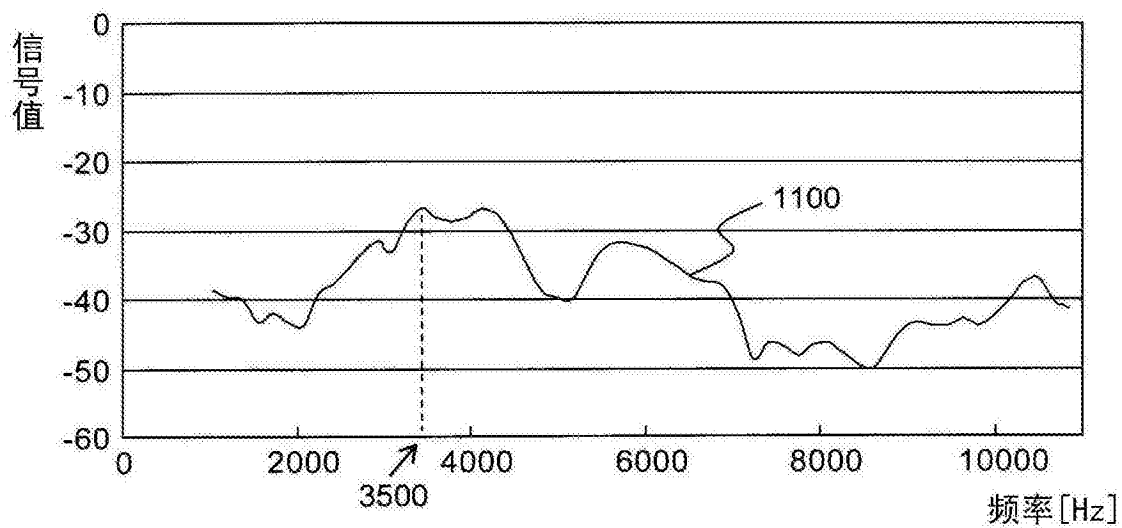


图11A

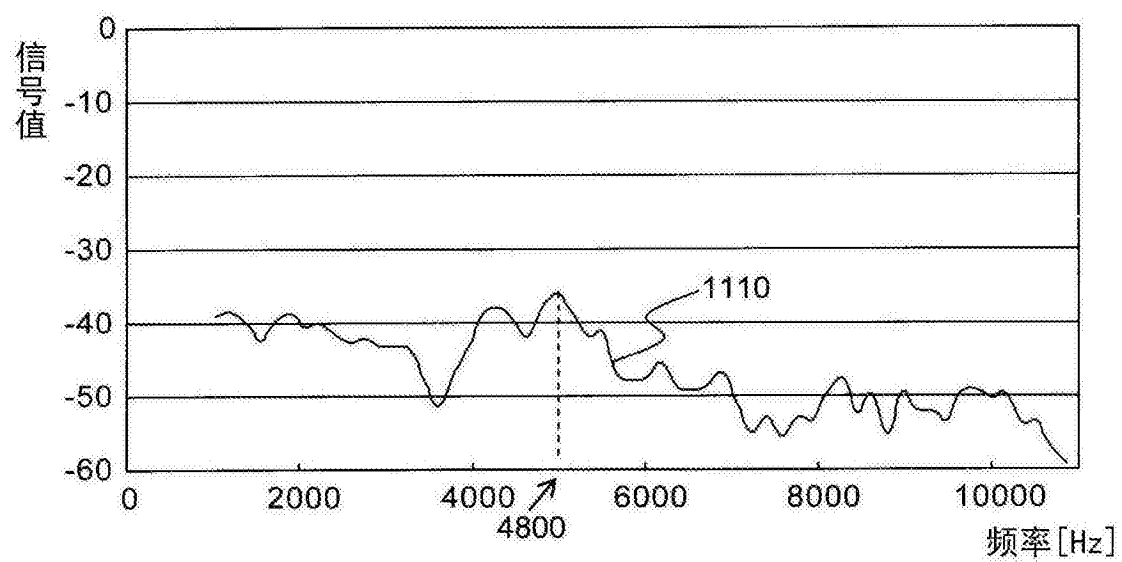


图11B

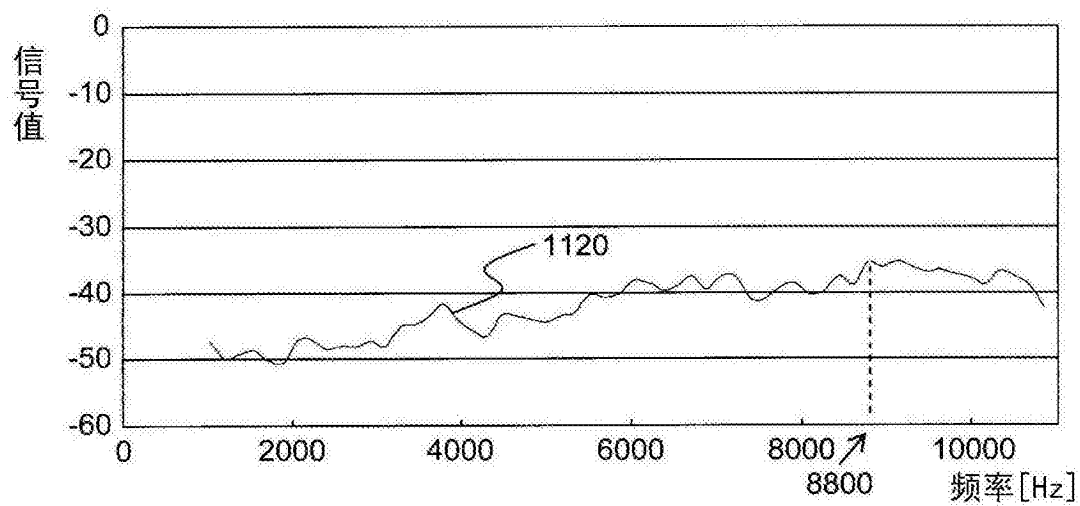


图11C

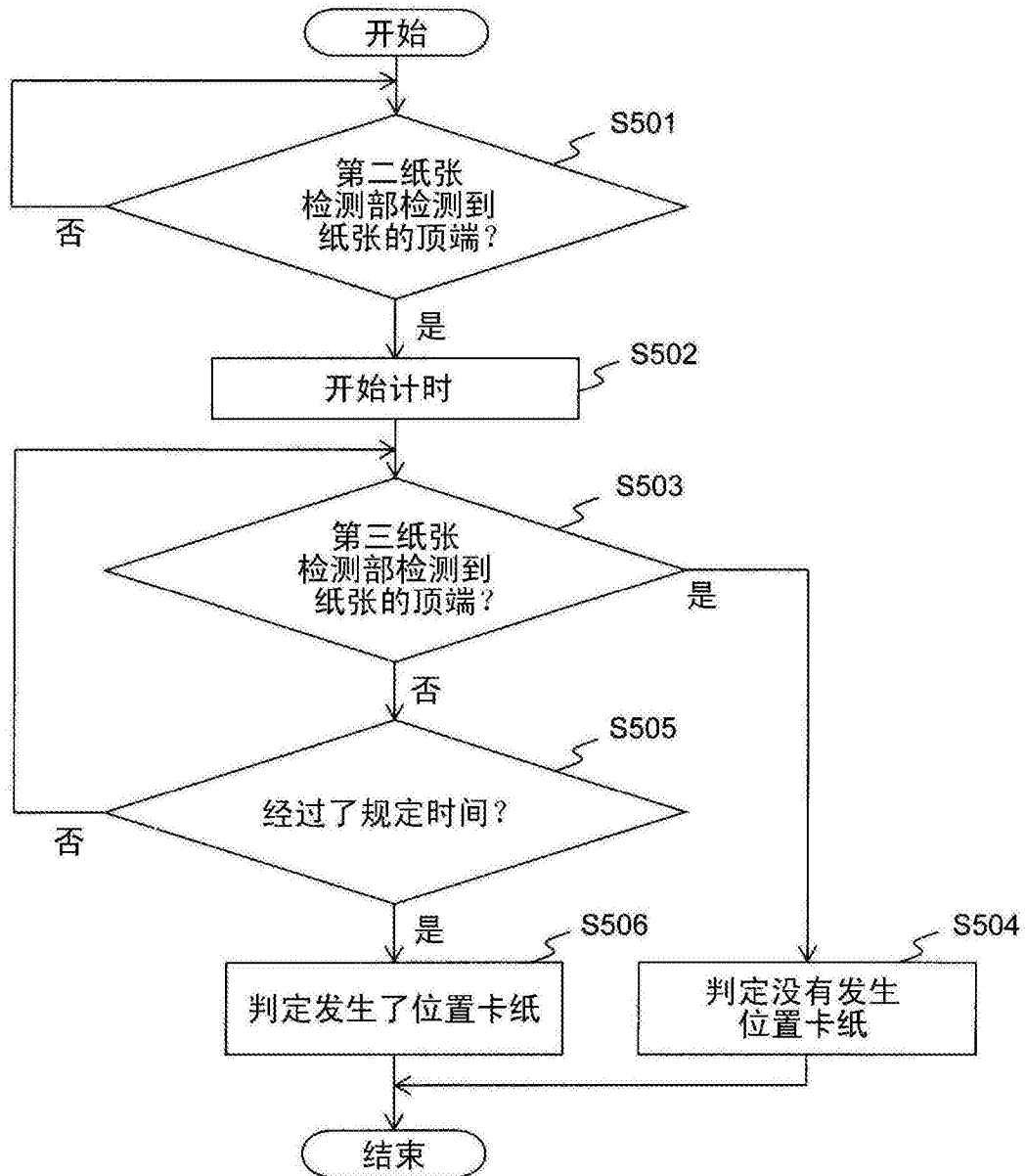


图12

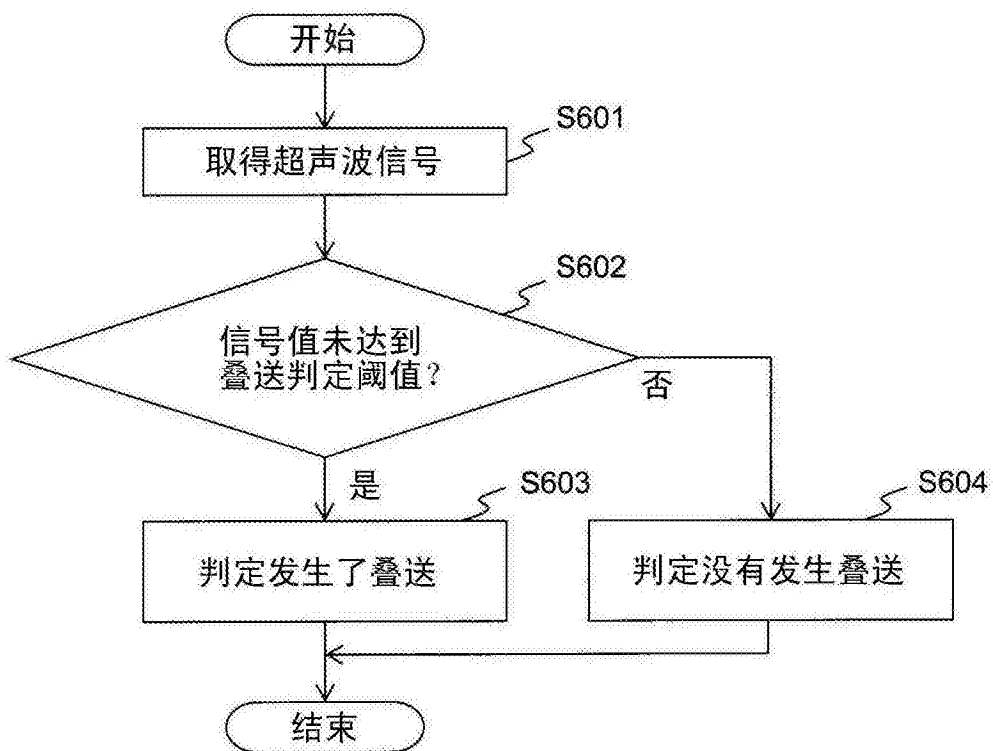


图13

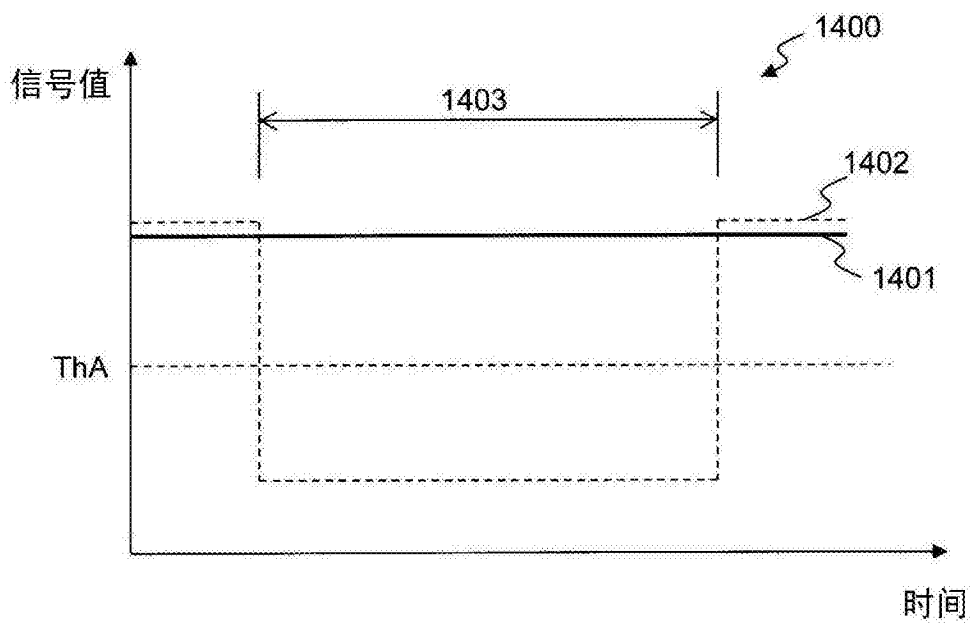


图14

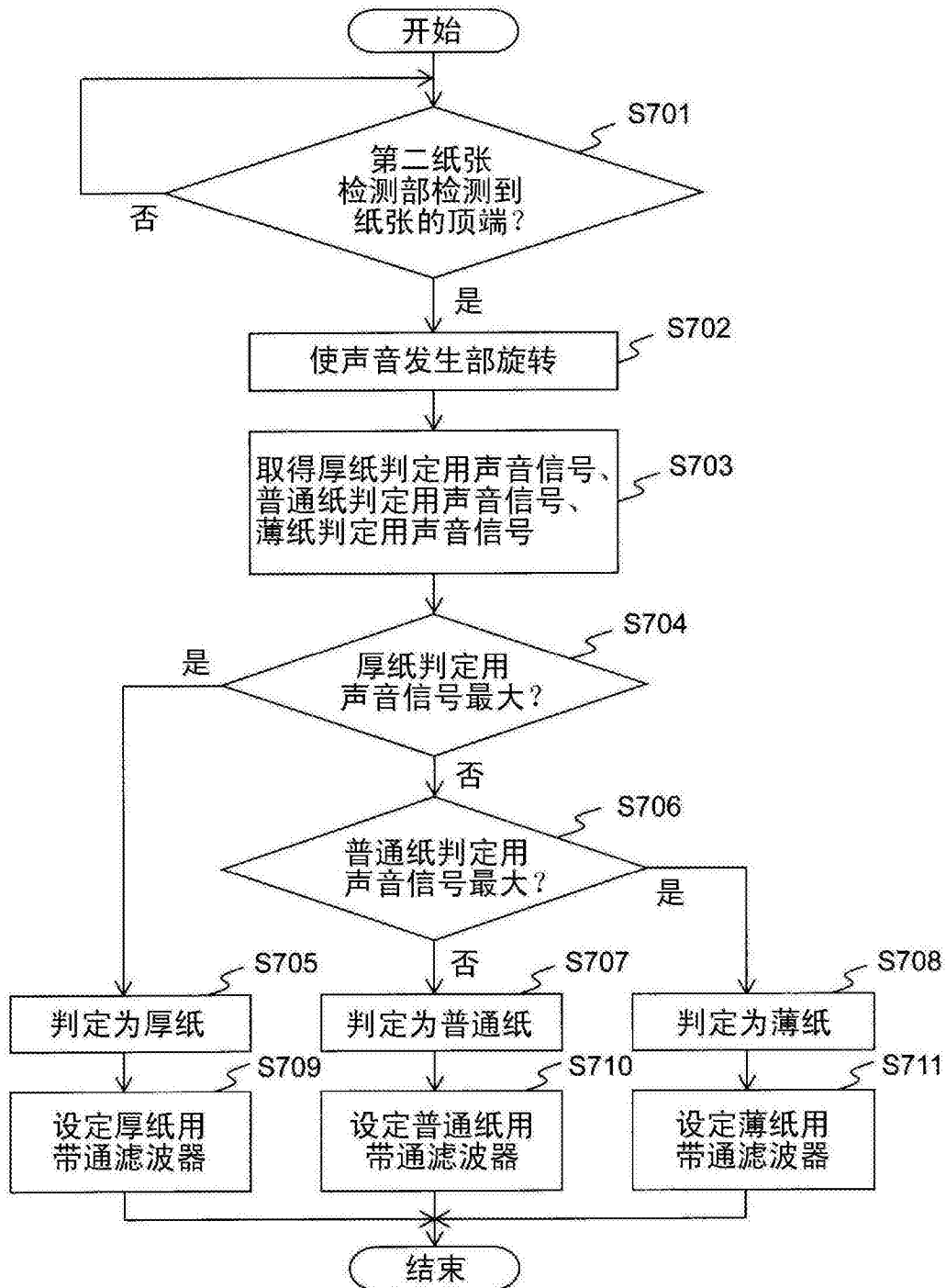


图15

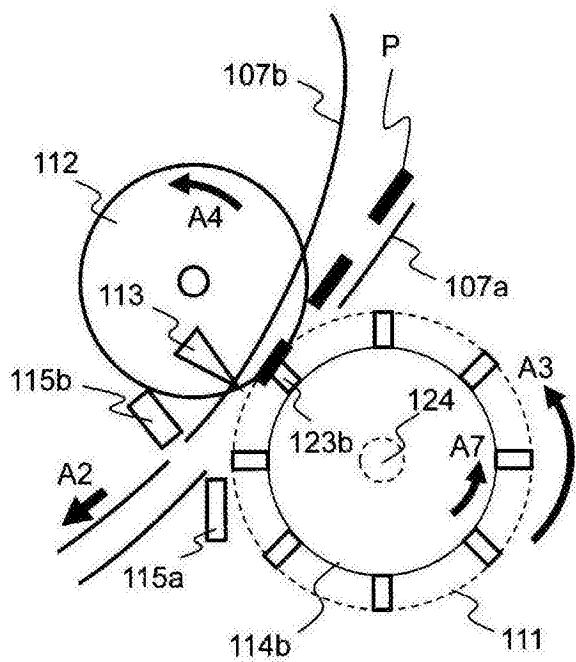


图16A

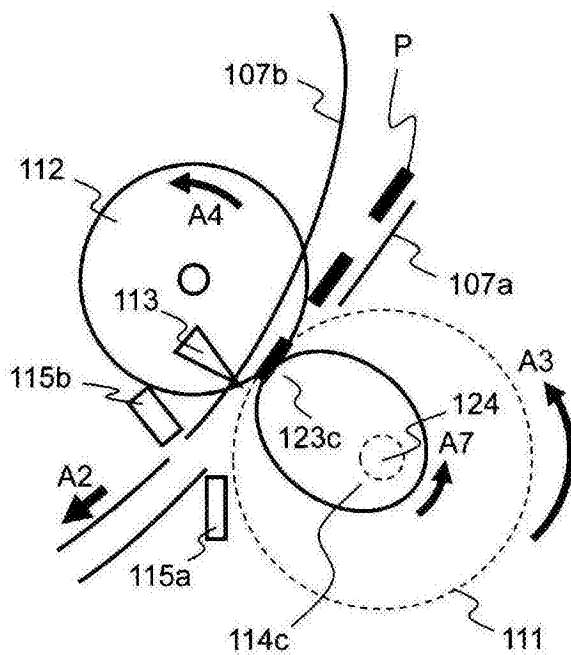


图16B

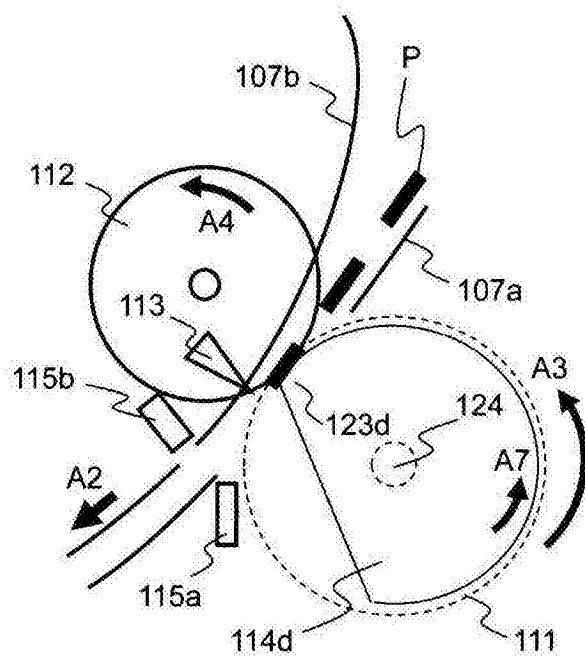


图16C

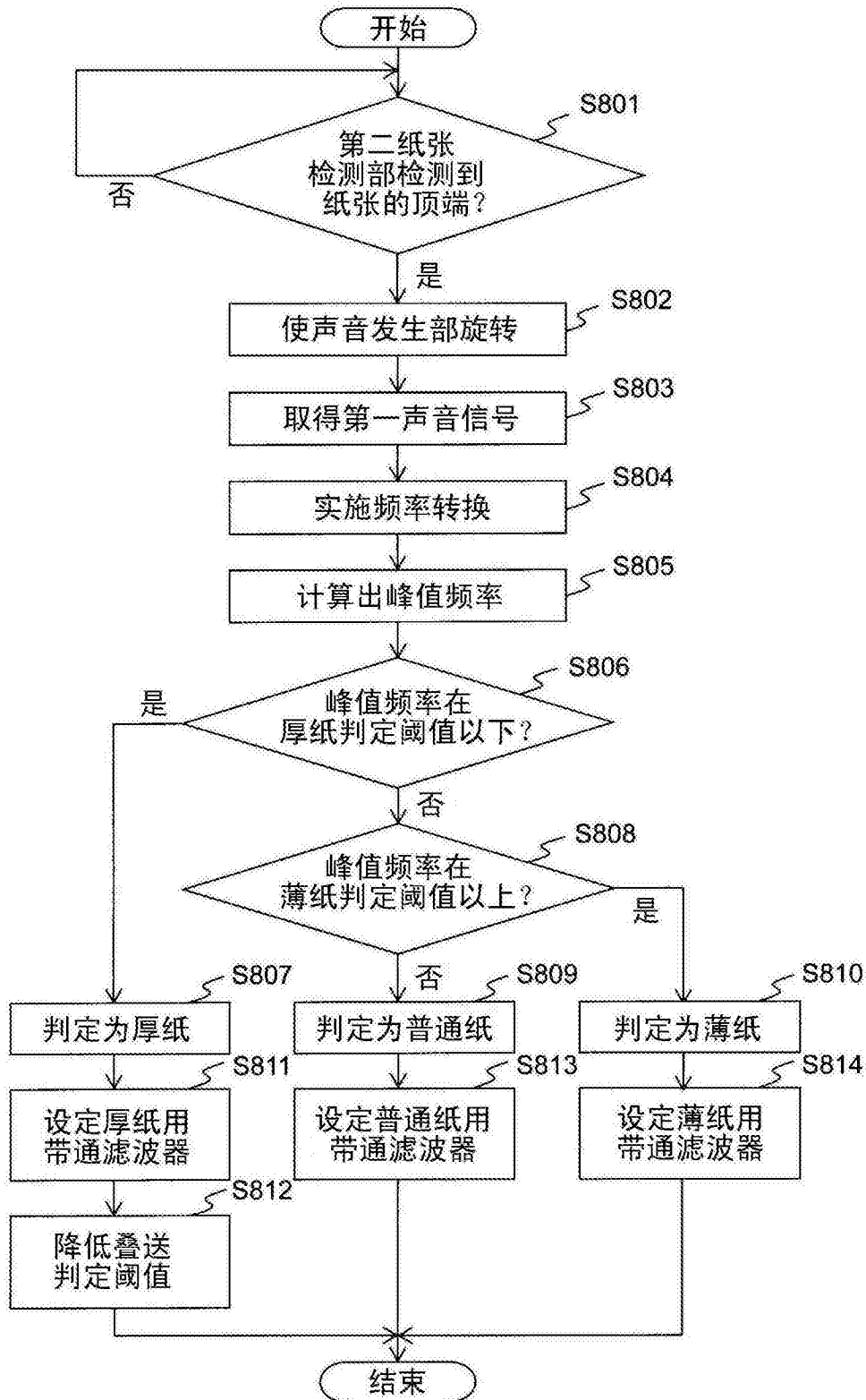


图17

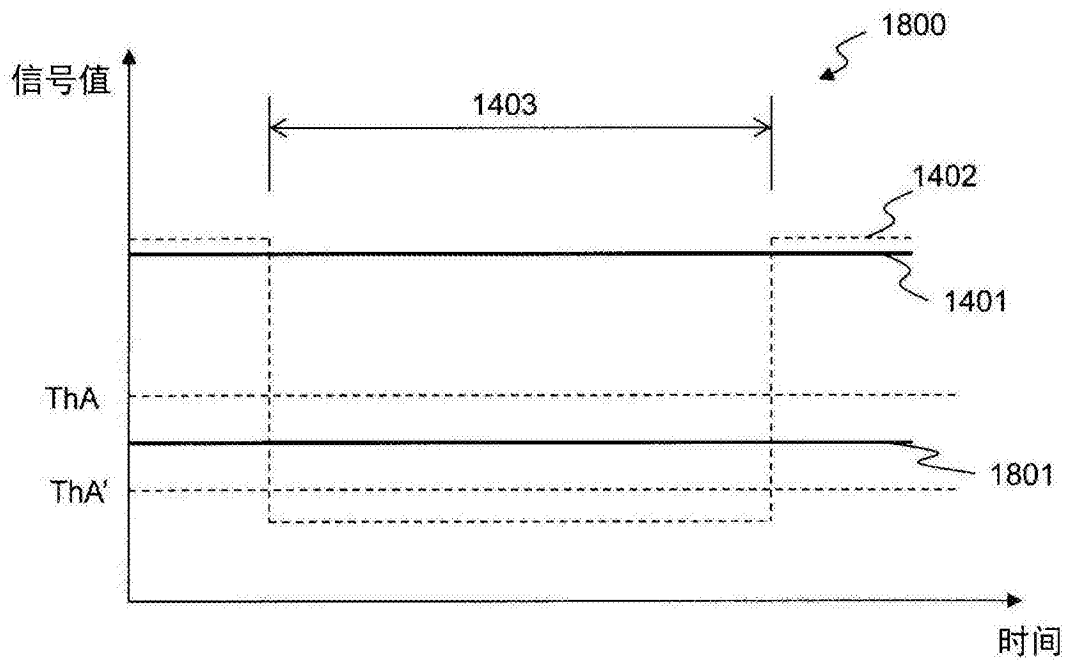


图18

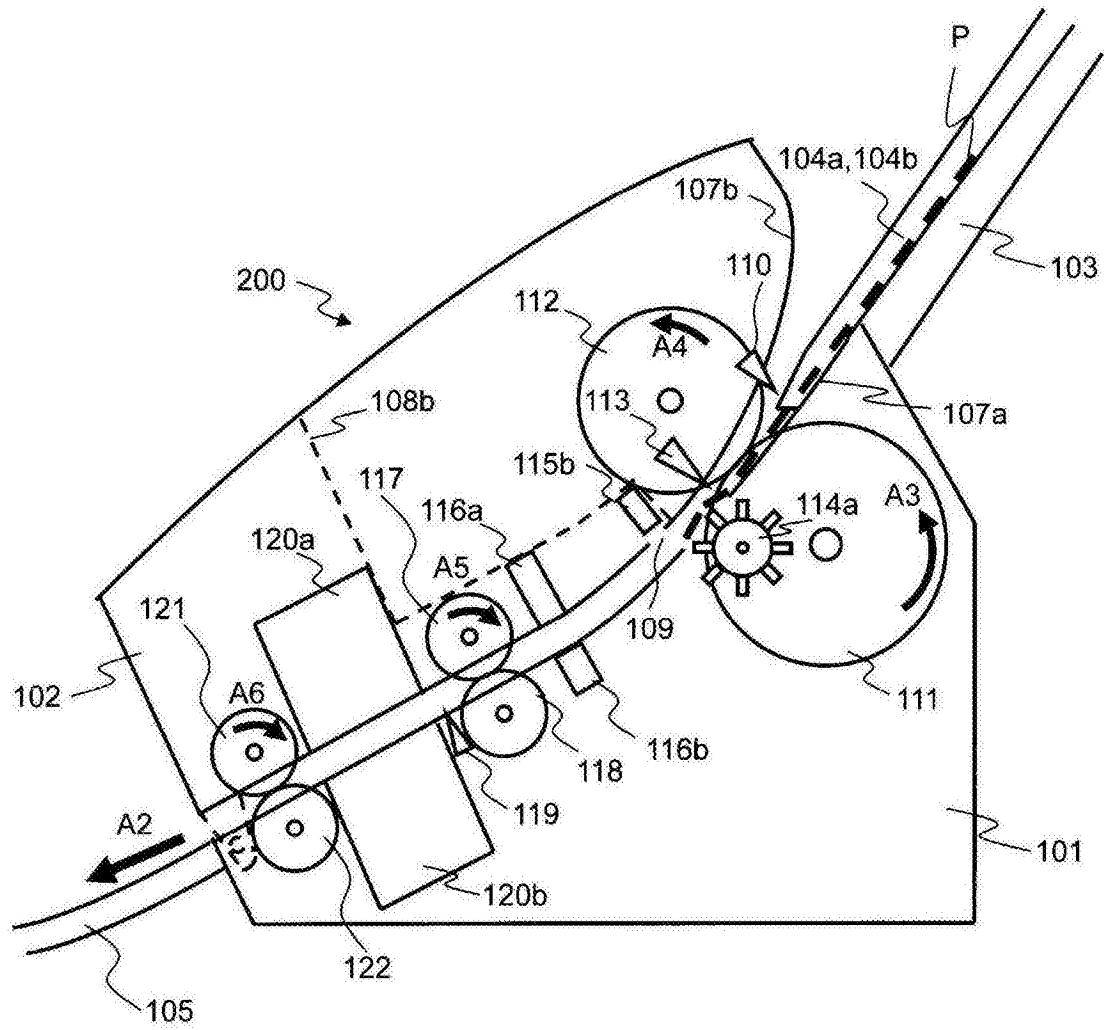


图19

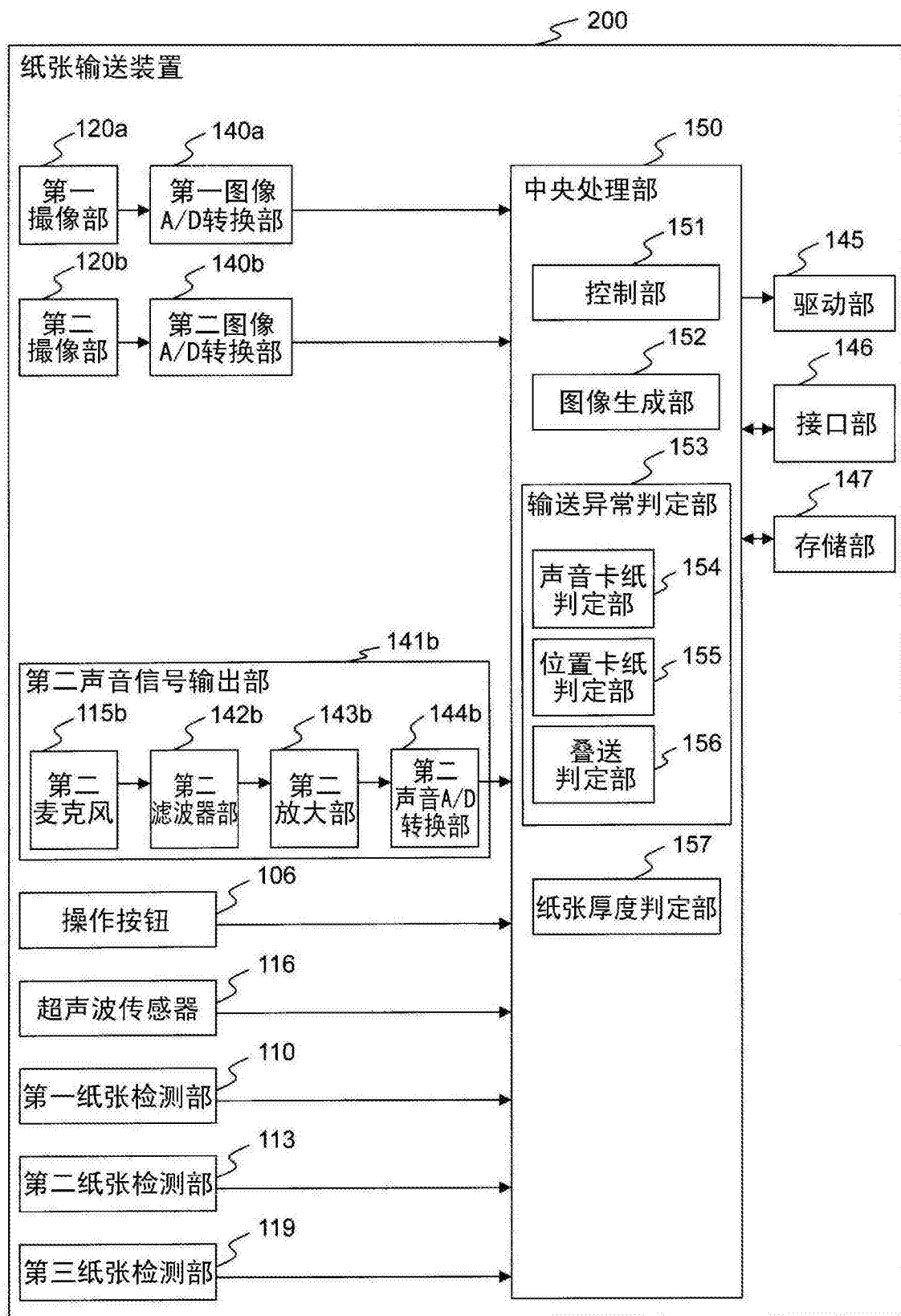


图20

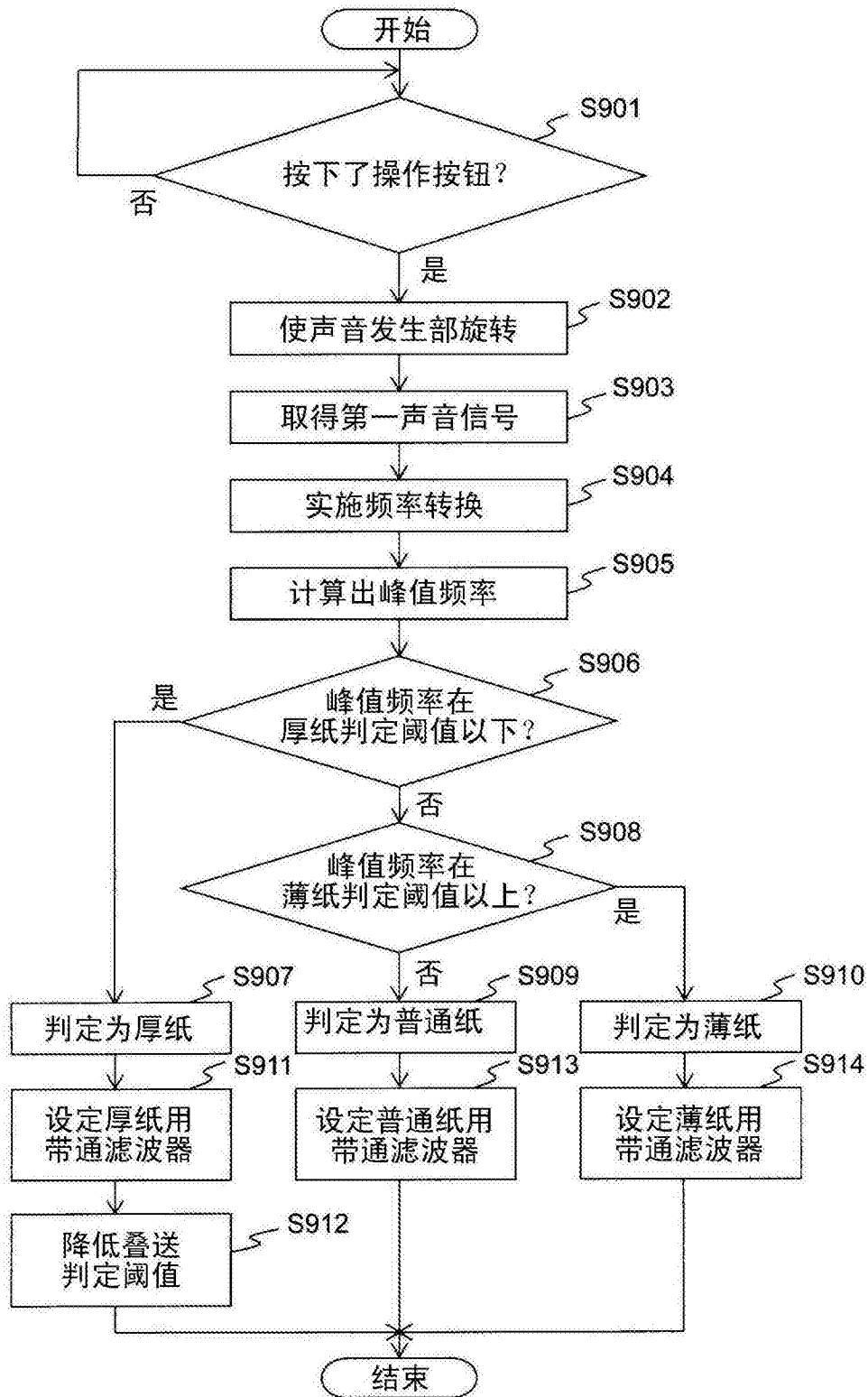


图22