



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110293760 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 22

(21) 申请号 201910212633.1

(22) 申请日 2019.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110293760 A

(43) 申请公布日 2019.10.01

(30) 优先权数据
2018-056661 2018.03.23 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 村山寿郎 福田俊也 冈沢宣昭

(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 姜克伟

(51) Int.Cl.
B41J 2/165 (2006.01)

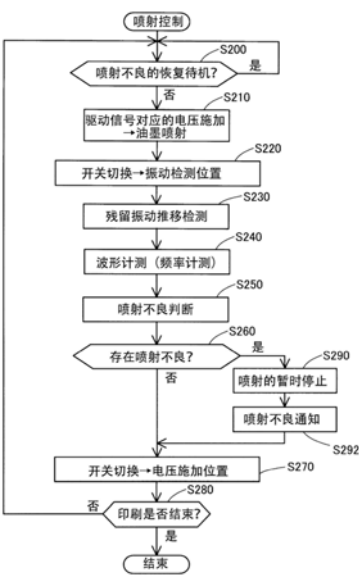
(56) 对比文件
US 2013307896 A1, 2013.11.21
JP 2017177423 A, 2017.10.05
US 2012051823 A1, 2012.03.01
CN 104875499 A, 2015.09.02
CN 101391525 A, 2009.03.25
US 2012182354 A1, 2012.07.19
US 2016236463 A1, 2016.08.18
US 2017057218 A1, 2017.03.02

审查员 李燕

权利要求书2页 说明书24页 附图17页

(54) 发明名称
液体喷射装置

(57) 摘要
本发明可实现针对液体喷射中的头内的气泡或异物的分离的应对。本发明的液体喷射装置在多个喷嘴中的每个喷嘴的压力室内设置有压力产生部,并在实现向压力室的液体的供给和通过了压力室的液体的回收的同时,对应于要求从喷嘴进行的液体喷射的液体喷射要求而对压力产生部进行驱动。由此,从喷嘴喷射液体。另一方面,使用因伴随着压力产生部的驱动的压力变化而在压力室的液体中产生的残留振动的振动推移来对液体喷射的不良的发生进行判断,并以至少跨及固定的停止期间的方式而将被判断为产生了液体喷射的不良的喷射不良压力室的压力产生部设为驱动停止。



1. 一种液体喷射装置,其为具有多个喷射液体的喷嘴的液体喷射装置,且具备:

压力室,其与所述喷嘴连通;

压力产生部,其使所述压力室的压力发生变化;

液体供给部,其实施向所述压力室的所述液体的供给、和通过了所述压力室的所述液体的回收;

控制部,其对与液体喷射要求相对应的所述压力室的所述压力产生部进行驱动,所述液体喷射要求为,要求从所述喷嘴的液体喷射;

喷射不良判断部,其使用因伴随着所述压力产生部的驱动的压力变化而在所述压力室的所述液体中产生的残留振动的振动推移来对所述液体喷射的不良的发生进行判断,

所述控制部以至少跨及固定的停止期间的方式而将通过所述喷射不良判断部而被判断为产生了所述液体喷射的不良的喷射不良压力室的所述压力产生部设为驱动停止,

所述液体供给部在所述固定的停止期间内也继续进行向所述压力室的所述液体的供给、和通过了所述压力室的所述液体的回收。

2. 如权利要求1所述的液体喷射装置,其中,具备:

印刷头,其具有具备多个所述喷嘴的喷嘴列,并且搭载有所述压力室和所述压力产生部;

头移动机构,其使所述印刷头对所述液体的喷射对象物进行扫描,

所述控制部对所述头移动机构进行控制,从而在使所述印刷头进行扫描的同时,对所述压力产生部进行驱动。

3. 如权利要求2所述的液体喷射装置,其中,

所述控制部在所述停止期间内以增补喷射液滴量来执行从与所述喷射不良压力室邻接的邻接压力室的喷嘴进行的液体喷射,所述增补喷射液滴量为,以对所述喷射不良压力室中所要求的液体喷射进行增补的方式使喷射液滴量增大而得到的量。

4. 如权利要求3所述的液体喷射装置,其中,

所述印刷头在扫描方向上并排地具备至少两列所述喷嘴列,

所述控制部以所述增补喷射液滴量来执行从与所述喷射不良压力室在所述扫描方向上邻接的所述邻接压力室的所述喷嘴进行的液体喷射。

5. 如权利要求1~4中的任意一项所述的液体喷射装置,其中,

所述控制部在所述喷射不良压力室的所述停止期间内,以在所述喷射不良压力室中产生不会引起从所述喷射不良压力室的所述喷嘴进行的液体喷射的压力变化的方式而对所述喷射不良压力室的所述压力产生部进行驱动,

所述喷射不良判断部在所述停止期间内,针对所述喷射不良压力室而反复实施所述液体喷射不良的发生的再判断,其中,该所述液体喷射不良的发生的再判断使用了由伴随着所述喷射不良压力室的所述压力产生部的驱动的压力变化所导致的所述液体的残留振动的振动推移,

而且,当所述喷射不良判断部在所述再判断中判断为在从所述喷射不良压力室的所述喷嘴进行的液体喷射中不存在不良时,不论是否经过了所述固定的停止期间,所述控制部均使所述喷射不良压力室的所述压力产生部的驱动再次开始。

6. 如权利要求5所述的液体喷射装置,其中,

所述喷射不良判断部以与在实施所述再判断之前的所述判断中对所述振动推移进行检测的检测周期相比而较长的周期来反复执行在所述停止期间内针对所述喷射不良压力室而实施的所述再判断。

7. 如权利要求5所述的液体喷射装置, 其中,

具备恢复部, 所述恢复部可实现在从所述喷嘴进行的液体喷射中产生的喷射不良的恢复,

当所述喷射不良判断部在针对所述喷射不良压力室而实施的所述再判断中在整个预定的不良判断次数之中连续地判断为在从所述喷射不良压力室的所述喷嘴进行的液体喷射中存在不良时, 所述控制部对所述恢复部进行驱动, 从而实现从所述喷射不良压力室的所述喷嘴的液体喷射不良的恢复。

8. 如权利要求7所述的液体喷射装置, 其中,

通过所述喷射不良压力室的液体的通过量越多、或者液温越低, 则所述控制部越将所述不良判断次数设定为越少。

9. 如权利要求1~4、6~8中的任意一项所述的液体喷射装置, 其中,

当实施针对所述喷射不良压力室的所述压力产生部的所述驱动停止时, 所述控制部实施表示在所述液体喷射中产生了不良的含义的不良通知。

10. 如权利要求9所述的液体喷射装置, 其中,

所述控制部通过对所述液体的喷射对象物实施从所述喷嘴进行的液体喷射并由向所述喷射对象物的所述液体的喷射所形成的记号来实施不良通知。

11. 如权利要求1~4、6~8、10中的任意一项所述的液体喷射装置, 其中,

具备排出机构, 当与所述液体的向喷射对象物的所述液体喷射要求相对应的从所述喷嘴的液体喷射结束时, 所述排出机构将所述喷射对象物向从所述喷嘴喷射所述液体的喷射区域外的排出位置排出,

所述控制部以如下方式对所述排出机构进行控制, 即, 将受到来自所述喷射不良压力室的所述喷嘴的液体喷射的所述喷射对象物排出至与未被所述喷射不良判断部被判断为存在所述液体喷射的不良的所述喷射对象物不同的排出位置上。

液体喷射装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体喷射装置。

背景技术

[0002] 从喷嘴喷射液体的液体喷射装置,例如作为喷射液体即油墨的喷墨方式的印刷装置而被使用。在这种印刷装置中,由于因混入到油墨中的气泡、或异物的混入等而会发生喷射异常,因此提出了一种针对气泡或异物混入的应对方法(例如,专利文献1)。在该专利文献1中,根据喷射异常的原因而实施喷嘴面的擦拭、冲洗、喷嘴面的盖抽吸等处理。

[0003] 然而,在专利文献1所提出的方法中,在印刷的同时从喷嘴的喷射异常中恢复过来是较为困难的,从而存在液体喷射装置的运转率大幅度降低的问题。

[0004] 专利文献1:日本特开2017-205744号公报

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方式,提供了一种液体喷射装置。该液体喷射装置为,具有多个喷射液体的喷嘴的液体喷射装置,且具备:压力室,其与所述喷嘴连通;压力产生部,其使所述压力室的压力发生变化;液体供给部,其实施所述液体向所述压力室的供给、和通过了所述压力室的所述液体的回收;控制部,其对与液体喷射要求相对应的所述压力室的所述压力产生部进行驱动,所述液体喷射要求为,要求从所述喷嘴的液体喷射;喷射不良判断部,其使用因伴随着所述压力产生部的驱动的压力变化而在所述压力室的所述液体中产生残留振动的振动推移来对所述液体喷射的不良的发生进行判断,所述控制部以至少跨及固定的停止期间的方式而将通过所述喷射不良判断部而被判断为产生了所述液体喷射的不良的喷射不良压力室的所述压力产生部设为驱动停止。

附图说明

[0006] 图1为示意性地表示本发明的第一实施方式的液体喷射装置的结构说明图。

[0007] 图2为以分解观察的方式来表示液体喷射头的主要的头结构件的说明图。

[0008] 图3为以沿着图2中的3-3线而对液体喷射头进行剖视观察的方式来表示液体喷射头的说明图。

[0009] 图4为示意性地表示压电元件的概要结构的说明图。

[0010] 图5为以使液体喷射头中的供给通道61等的各种流道形成部重叠的方式来表示向喷嘴的油墨供给路径和油墨循环的路径的说明图。

[0011] 图6为以采用与各个压力室中的压电元件对应的方式来表示与从喷嘴的油墨喷射相关联的主要的电气结构的框图。

[0012] 图7为将与从喷嘴的油墨喷射相关联的主要的电气结构和压电元件的结构建立相关关系来表示的框图。

[0013] 图8为概要地表示由被设置在介质的印刷区域外的第一恢复机构实现的油墨喷射

不良的恢复的情况的说明图。

[0014] 图9为概要地表示由被设置在介质的印刷区域外的第二恢复机构实现的油墨喷射不良的恢复的情况的说明图。

[0015] 图10为表示实现向液体喷射头的油墨供给的供给控制的顺序的流程图。

[0016] 图11为表示伴随着油墨的喷射不良的检测而实施的喷射控制的顺序的流程图。

[0017] 图12为表示第二实施方式的液体喷射装置中的喷射控制的顺序的流程图。

[0018] 图13为表示第三实施方式的液体喷射装置中的喷射不良的再判断控制的前半部分的顺序的流程图。

[0019] 图14为表示第三实施方式的液体喷射装置中的喷射不良的再判断控制的后半部分的顺序的流程图。

[0020] 图15为表示第三实施方式的液体喷射装置中的喷射不良的恢复控制的顺序的流程图。

[0021] 图16为表示第四实施方式的液体喷射装置中的油墨喷射的不良发生通知控制的顺序的流程图。

[0022] 图17为表示油墨喷射的通知的一个例子的说明图。

[0023] 图18为表示第五实施方式的液体喷射装置中的油墨喷射的不良发生通知控制的顺序的流程图。

[0024] 图19为以对比的方式来表示印刷结束后的介质的正常状态下的排出的情况与非正常状态的排出路径中的排出情况的说明图。

具体实施方式

[0025] A. 第一实施方式:

[0026] A-1. 装置构成:

[0027] 图1为示意性地表示本发明的第一实施方式的液体喷射装置100的结构说明图。液体喷射装置100为,向介质12喷射作为液体的一个例子的油墨的液滴的喷墨方式的印刷装置。以下,将油墨的液滴的喷射仅称为油墨喷射。除了印刷用纸之外,液体喷射装置100还将树脂膜或布等任意的材质的印刷对象作为介质12。而且,液体喷射装置100例如基于从个人计算机(PC)或数码相机(DC)等的印刷数据发送设备GM被输入的印刷数据而对各种介质12进行印刷。在图1以后的各图中示出的X方向为后述的液体喷射头26的输送方向(主扫描方向),Y方向为与主扫描方向正交的介质馈送方向(副扫描方向),Z方向为与XY平面正交的油墨喷射方向。在以下的说明中,为了便于说明,而适当地将主扫描方向称为印刷方向。另外,在对朝向进行特别指定的情况下,将图示方向设为+(正),并在方向记号上一并使用正负符号。

[0028] 液体喷射装置100具备:液体容器14、将介质12送出的输送机构22、控制单元200、头移动机构24、相当于印刷头的液体喷射头26、第一恢复机构110、第二恢复机构120。第一恢复机构110与第二恢复机构120被配置在相对于介质12的液体喷射区域外、即油墨喷射区域外,并且如后文所述,被用于进行从喷嘴N的油墨喷射不良的恢复。

[0029] 液体容器14单独地对从液体喷射头26被喷射的多种油墨进行贮留。作为液体容器14,能够利用由挠性膜形成的袋状的油墨包、或能够补充油墨的油墨罐等。

[0030] 控制单元200包括CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)或FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等的处理电路和半导体存储器等的存储电路,并对输送机构22、头移动机构24、液体喷射头26等进行统一控制。控制单元200相当于本发明中的控制部,并实施基于从印刷数据发送设备GM被输入的印刷数据的后述的从喷嘴N的油墨喷射、从液体14的油墨供给、对液晶显示器等显示设备GD的各种文本显示或图像显示。关于控制单元200以与油墨的喷射或供给相关联的方式而实施的各种控制和设备结构,将在后文中叙述。

[0031] 输送机构22分别具备电机22M,并通过基于来自控制单元200所具有的电机驱动器(省略图示)的控制信号的电机驱动,而将介质12向+Y方向送出。该输送机构22也相当于将介质12向油墨的喷射区域外排出的本发明的排出机构。此外,关于与油墨喷射相关的控制单元结构,将在后文中叙述。

[0032] 头移动机构24具备:跨及介质12的印刷范围而被架设在X方向上的输送带23、对液体喷射头26进行收纳且固定于输送带23上的滑架25、以及带驱动用的电机23M。头移动机构24通过基于来自控制单元200所具有的电机驱动器(省略图示)的控制信号的电机23M的正反转驱动,从而使液体喷射头26在主扫描方向(X方向)上连同滑架25一起进行往返移动。滑架25在通过引导轨27而沿着主扫描方向被引导的同时进行往返移动。此外,也可以设为,针对液体容器14所贮留的油墨种类而在滑架25上搭载多个液体喷射头26的头结构、或者使液体容器14与液体喷射头26一起搭载于滑架25上的头结构。

[0033] 在控制单元200的控制之下,液体喷射头26使从液体容器14被供给的油墨从多个喷嘴N朝向介质12进行喷射。通过液体喷射头26的往返移动期间的从喷嘴N的油墨喷射,从而对介质12进行所需的图像等的印刷。如图1所示,液体喷射头26具备将多个喷嘴N沿着副扫描方向而排列的喷嘴列,并且将该喷嘴列沿着主扫描方向而以隔开预定的间隔的方式而设置有两列。该两列喷嘴列在附图中作为第一喷嘴列L1、第二喷嘴列L2而被示出,并且以在主扫描方向上排列的方式而设置有第一喷嘴列L1的喷嘴N和第二喷嘴列L2的喷嘴N。在以下的说明中,为了便于说明,将第一喷嘴列L1和第二喷嘴列L2的中央作为中心轴,并将包含该中心轴且在Y方向上贯穿的YZ平面设为中心面0。此外,第一喷嘴列L1与第二喷嘴列L2中的喷嘴N的排列也可以为,在介质馈送方向(Y方向)上错开的交错状的排列。另外,虽然第一喷嘴列L1和第二喷嘴列L2为,与液体容器14所具备的多种油墨相匹配的喷嘴列,但是省略了其图示。

[0034] 具有第一喷嘴列L1和第二喷嘴列L2的液体喷射头26为,对头结构件进行层叠而成的层叠体。图2为以分解观察的方式来表示液体喷射头26的主要的头结构件的说明图。图3为以沿着图2中的3-3线而对液体喷射头26进行剖视观察的方式来表示液体喷射头26的说明图。此外,所图示的各结构部件的厚度并非表示实际的结构件厚度。另外,在图2中,为了便于图示,省略了作为结构件的第一流道基板32的局部部位。

[0035] 如图所示,液体喷射头26以夹着中心面0面对称的方式而具备与第一喷嘴列L1的喷嘴N相关联的结构、和与第二喷嘴列L2的喷嘴N相关联的结构。也就是说,在液体喷射头26中,夹着中心面0的、+X方向侧的第一部分P1与-X方向侧的第二部分P2的结构是共同的。而且,第一喷嘴列L1的喷嘴N属于第一部分P1,第二喷嘴列L2的喷嘴N属于第二部分P2,中心面0成为第一部分P1与第二部分P2的边界面。

[0036] 液体喷射头26作为主要的头结构件而具备头中的参与流道形成的流道形成部30和参与油墨的供给排出的筐体部48。流道形成部30以将第一流道基板32与第二流道基板34层叠的方式而被构成。第一流道基板32与第二流道基板34这两块基板为在Y方向上呈长条的板体,并且利用粘合剂而将第二流道基板34固定在第一流道基板32中的-Z方向的上表面Fa上。

[0037] 在第一流道基板32上,在其上表面Fa侧设置有振动部42、多个压电元件44、保护部件46、筐体部48。振动部42为,以从第一部分P1到第二部分P2的方式被设置的、在Y方向上呈长条且薄纸状的板体。保护部件46为,以从第一部分P1至第二部分P2的方式被设置的、在Y方向上呈长条的板体。该保护部件46在振动部42的上表面侧形成凹状的空间,从而覆盖振动部42。筐体部48为,在Y方向上呈长条的板体。该筐体部48将中心面0的两侧的保护部件46夹持在流道形成部30的第二流道基板34上。另外,在第一流道基板32上,于Z方向的下表面Fb上配置有喷嘴板52与振动吸收体54。喷嘴板52和振动吸收体54均为在Y方向上呈长条的板体。喷嘴板52以从第一部分P1到第二部分P2的方式被设置。振动吸收体54针对第一部分P1和第二部分P2而单独地被设置。这些要素分别利用粘合剂而分别被粘合在第一流道基板32的上表面Fa或下表面Fb上。

[0038] 如图2所示,在喷嘴板52中,将第一部分P1的喷嘴N和第二部分P2的喷嘴N设置成列状,并且在第一部分P1的排列有喷嘴N的第一喷嘴列L1与第二部分P2的排列有喷嘴N的第二喷嘴列L2之间,具备两列循环通道72。各个喷嘴N为,喷射油墨的圆形状的贯穿孔。如图3所示,循环通道72为,被形成在喷嘴板52的表面上下的下沉凹槽。而且,+X方向的列的循环通道72与第一喷嘴列L1中的喷嘴N相对应,-X方向的循环通道72与第二喷嘴列L2中的喷嘴N相对应。喷嘴板52经过对于硅(Si)的单晶基板应用半导体制造技术、例如干法蚀刻或湿法蚀刻等的加工技术,从而如图3所示那样被形成为具有喷嘴N与循环通道72。关于从喷嘴N的油墨喷射的情况、和利用了循环通道72的油墨回收的情况,将在后文中叙述。

[0039] 振动吸收体54与喷嘴板52一起形成液体喷射头26的底面,并通过与第一流道基板32的下表面Fb的粘合,从而对油墨流入室Ra与供给液室60以及供给通道61进行封闭。该振动吸收体54由对油墨流入室Ra中的压力变动进行吸收的可挠性的膜、例如可塑性基板形成。

[0040] 作为喷嘴板52与振动吸收体54的粘合对象的第一流道基板32对应于第一部分P1和第二部分P2从而形成油墨流入室Ra、供给液室60、供给通道61、连通通道63,并且在第一部分P1和第二部分P2中共同地形成了排出液室65。如图2所示,油墨流入室Ra为沿着Y方向的长条状的贯穿开口,且被共用于向第一喷嘴列L1中的各个喷嘴N和第二喷嘴列L2中的各个喷嘴N的油墨供给。供给通道61与连通通道63为,针对第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的每个喷嘴N而形成的贯穿孔。如图3所示,供给液室60以如下方式被形成,即,在第一流道基板32的下表面Fb上以沿着Y方向的方式与油墨流入室Ra并列地形成的长条状的下沉凹槽,通过振动吸收体54与第一流道基板32的下表面Fb的粘合,从而与油墨流入室Ra以及供给通道61一起被堵塞进而被形成的。该供给液室60与每个喷嘴N的从油墨流入室Ra向供给通道61的油墨供给相关。

[0041] 如图2所示,排出液室65以如下方式被形成,即,在第一流道基板32的下表面Fb上以沿着Y方向的方式被形成为长条状的下沉凹槽,通过喷嘴板52与第一流道基板32的下表

面Fb的粘合而与连通通道63一起被堵塞从而被形成的。喷嘴板52具备：第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的各自的喷嘴N、与每个喷嘴列的各自的喷嘴N相对应的循环通道72。各个喷嘴N被配置于，在从Z方向进行的俯视观察时与连通通道63重叠的位置上。循环通道72被配置于，在从Z方向进行的俯视观察时与对每个喷嘴列的连通通道63与排出液室65进行划分的隔壁部66重叠的位置上。该循环通道72通过喷嘴板52与第一流道基板32的下表面Fb的粘合而成为跨越隔壁部69的油墨流道，并且使每个喷嘴N的连通通道63与排出液室65连通。通过由循环通道72实现的连通，从而排出液室65接受来自每个喷嘴N的连通通道63的油墨的流入，并参与油墨回收。

[0042] 另外，如图2所示，排出液室65为与第一喷嘴列L1与第二喷嘴列L2中的喷嘴N的排列相比更长条的下沉凹槽，在槽两端具有油墨排出口65a、65b。该油墨排出口65a、65b为贯穿下沉凹槽的排出液室65的底壁、即第一流道基板32的贯穿孔，并且与后述的循环机构75中的循环配管连接。在油墨流入连通通道63之后，通过循环通道72而进入排出液室65，并经过排出液室65的油墨排出口65a、65b而从液体喷射头26被排出。由于以此方式被排出的油墨如后文所述的那样进入压力室C，因此由与连通通道63相比靠下游的循环通道72和排出液室65而形成油墨的循环流道。

[0043] 被粘合在第一流道基板32的上表面Fa上的第二流道基板34对应于第一部分P1和第二部分P2而形成压力室C。该压力室C为针对第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的每个喷嘴N而形成的沿着X方向的贯穿孔，且在+Z方向的贯穿孔下端侧处，与第一流道基板32的供给通道61以及连通通道63连通。另外，压力室C通过被保护部件46夹持的振动部42，而在-Z方向的贯穿孔上端侧被封闭。以此方式被封闭的压力室C，作为针对第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的每个喷嘴N的腔室而发挥作用。与喷嘴板52同样地，上述的第一流道基板32和第二流道基板34经过对硅的单晶基板应用前文所述的半导体制造技术而被形成。

[0044] 在第二流道基板34与保护部件46之间被夹持的振动部42为能够进行弹性地振动的板状部件，并且针对以上述方式被封闭的每个压力室C而具备压电元件44。因此，各个压电元件44单独地与第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的喷嘴N相对应。压电元件44相当于本发明中的压力产生部。图4为示意性地表示压电元件44的概要结构的说明图。压电元件44为，接收来自控制单元200的驱动信号而进行变形的元件，并且对应于喷嘴N的排列而被配置在振动部42上。每个喷嘴的压电元件44以与压力室C重叠的方式而在X方向上延伸。各个压电元件44为，将第二电极442隔着绝缘性的压电体层443而层叠在与振动部42粘合的第一电极441上的层叠结构体。第一电极441被实施接地连接，第二电极442受到与来自控制单元200的一系列的液体喷射要求、在本实施方式中为对印刷全域进行印刷所需的一系列的印刷要求单独对应的电压的施加。通过这种电压的施加，从而压电元件44在Z方向上挠曲而引起Z方向上的振动，由此使已供给到压力室C的油墨、详细而言为正在通过压力室C的油墨上产生压力变化。该压力变化经过连通通道63而到达喷嘴N。此外，第一电极441也可以作为与第一喷嘴列L1中所包含的压电元件44共同的电极、与第二喷嘴列L2中所包含的压电元件44共同的电极。

[0045] 压电元件44在从受到电压的施加而振动时起至接受与下一次的印刷要求相对应的驱动定时下的电压的施加为止的期间内，受到压力室C的油墨所引起的残留振动而进行振动。由于在此期间内，压电元件44未受到电压施加，因此作为良导体即第一电极441与第

二电极442隔着绝缘性的压电体层443而面对面的静电致动器而发挥作用。因此,在受到油墨的残留振动而在Z方向上进行挠曲振动的期间内,压电元件44会引起与自身的挠曲振动相应的静电电容的增减变化。通过向后述的振荡电路输入该静电电容变化,从而能够对在压力室C的油墨上产生的残留振动的振动推移进行检测。关于这一点,将在后文中叙述。

[0046] 保护部件46为用于对每个压力室C的压电元件44进行保护的板状部件,并且在与第二流道基板34之间夹持了振动部42的状态下,被第一流道基板32与筐体部48夹持。与第一流道基板32或第二流道基板34同样地,保护部件46除了能够经过对硅的单晶基板应用前文所述的半导体制造技术而形成之外,也可以由其他材料而形成。筐体部48为覆盖液体喷射头26的上表面侧的部件,并且参与头整体的保护、和被供给到每个喷嘴N的压力室C的油墨的贮留以及从液体容器14(参照图1)的油墨补给。也就是说,筐体部48具备与第一流道基板32的油墨流入室Ra在Z方向上重叠的上游侧油墨流入室Rb,并且通过该上游侧油墨流入室Rb和第一流道基板32的油墨流入室Ra而形成作为共同液室的油墨贮留室(贮液器R)。从流入室顶壁的油墨导入口49完成向上游侧油墨流入室Rb的油墨供给。筐体部48通过适当的树脂材料的注塑成形而被形成。

[0047] 图5为以使液体喷射头26中的供给通道61等的各种流道形成部重叠的方式来表示向喷嘴N的油墨供给路径和油墨循环的路径的说明图。此外,在图5中,液体喷射头26中的各种流道形成部以从+Z轴方向进行观察时重叠的方式被示出。另外,在图5中,从液体容器14到油墨导入口49的供给管16和从排出液室65经过后述的循环机构75到达回收管78的轨迹包括液体容器14、循环机构75的配置位置,并且示意性地示出。此外,图5所示的3-3线表示与图2所示的3-3线对应的图3的剖面观察面。

[0048] 如图所示,在第一流道基板32中由油墨流入室Ra与供给液室60(参照图3)构成的贮液器R沿着第一喷嘴列L1和第二喷嘴列L2的各喷嘴列而在Y方向上延伸,并且在第一部分P1中,与第一喷嘴列L1中的对应于各自的喷嘴N的每个喷嘴的供给通道61重叠。另外,贮液器R在第二部分P2中,与第二喷嘴列L2中的对应于各自的喷嘴N的供给通道61重叠。各个喷嘴列的供给通道61与每个喷嘴的压力室C重叠,该压力室C与各个喷嘴列的连通通道63重叠。第一流道基板32的连通通道63与图3所示的喷嘴板52的喷嘴N重叠。因此,油墨通过泵15而从液体容器14经过与油墨导入口49连接的供给管16而被供给至贮液器R。

[0049] 承接泵15的压送压力从而被贮留在贮液器R中的油墨经过供给通道61和压力室C而被供给至连通通道63,并且利用压力室C而承接通过控制单元200而被驱动控制的压电元件44的振动,从而从喷嘴N被喷射。来自液体容器14的油墨供给不仅在正在进行油墨从喷嘴N的喷射的印刷状况下,而且在不伴随着从喷嘴N的油墨喷射的后述的油墨喷射的不良检测的状况下,也会继续进行。

[0050] 随着从喷嘴N的油墨喷射,在贮液器R中,经过油墨导入口49而从液体容器14和/或循环机构75补充有油墨。循环机构75具备油墨贮留槽76、和将该贮留槽内的压力调节为与泵15的压送压力相比为低压的压力调节部77。循环机构75从油墨排出口65a和油墨排出口65b接受来自排出液室65的后述的循环油墨,并且在将该接受到的循环油墨贮留在油墨贮留槽76之后,使其经过油墨导入口49而在贮液器R中循环。通过后述的压力调节部77相对于泵15的压送压力的调压,从而实现经过油墨导入口49的循环油墨的向贮液器R的循环。

[0051] 排出液室65在第一喷嘴列L1与第二喷嘴列L2之间沿着Y方向而延伸,并且在与各

喷嘴列中的+Y方向的最下级的喷嘴N相比靠+Y方向处具备油墨排出口65a,且在与各喷嘴列中的-Y方向的最上级的喷嘴N相比靠-Y方向处具备油墨排出口65b。另外,该排出液室65在第一部分P1中与第一喷嘴列L1中的对应于各自的喷嘴N的循环通道72重叠,且在第二部分P2中与第二喷嘴列L2中的对应于各自的喷嘴N的循环通道72重叠。因此,在向压力室C的油墨供给继续进行的状况下,超过压力室C以及连通通道63的内容积之和的油墨经过连通通道63和循环通道72而被推出至排出液室65,且经过油墨排出口65a、65b作为循环油墨而到达循环机构75,并通过该循环机构75而在贮液器R中循环。

[0052] 图6为以采用与各个压力室C中的压电元件44对应的方式来表示与从喷嘴N的油墨喷射相关联的主要的电气构成的框图。图7为将与从喷嘴N的油墨喷射相关联的主要的电气结构和压电元件44的结构建立相关关系来表示的框图。此外,在图7中,为了示出压电元件44的结构元件的层叠的情况,而以将结构元件夸大后的厚度来表示。

[0053] 如图6所示,控制单元200经由接口201(在附图中为IF)而从印刷数据发送设备GM接收印刷数据的输入,并经由接口201而向显示设备GD输出文本等显示信号。此外,与油墨喷射关联地,控制单元200以通过系统总线而相互连接的方式而具备油墨供给部212、数据转换输出部210、切换信号输出部215、喷射不良判断部220、喷射不良存储部230这样的各种功能部。这些功能部,通过执行存储在存储器中的预定的程序而被构成,油墨供给部212实现向压力室C的循环性的油墨供给。数据转换输出部210将从印刷数据发送设备GM接收到输入的印刷数据(一系列印刷要求)转换为用于从第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的各自的喷嘴N的油墨喷射的、向压电元件44的电压施加数据,并通过转换后的电压施加数据而向针对各自的喷嘴N的压电元件44施加电压。切换信号输出部215生成根据用于油墨喷射的用途而将压电元件44切换为在油墨喷射后的压力室C中油墨所引起的残留振动的振动推移的检测用途的信号、以及切换为与此相反的信号,并将该切换信号输出至后述的切换器150。喷射不良判断部220通过经由压电元件44和后述的残留振动检测设备300而得到的压力室C的残留振动的振动推移,从而对从喷嘴N的液体喷射的不良的有无进行判断。喷射不良存储部230对喷射不良判断部220的判断结果进行存储。

[0054] 液体喷射装置100与油墨喷射不良的检测关联地具有残留振动检测设备300。该残留振动检测设备300具备:振荡电路310、实现电压频率转换的电压频率转换电路320(在图中为F/V转换电路)、波形成形电路330。如图7所示,振荡电路310与对应于各压电元件44的切换器150连接。切换器150通过来自切换信号输出部215的切换信号而将压电元件44中的第二电极442的连接点切换为施加位置 V_p 和振动检测位置 S_p 中的任意一个。在振荡电路310中,当将压电元件44的第二电极442的连接点切换为成为振荡电路310的振动检测位置 S_p 时,会输入与压电元件44的挠曲振动相应的静电电容的增减变化,并且对应于所输入的静电电容的增减而进行振荡。这种振荡例如会在将具有滞后特性的施米特触发反相器与电容器(C)和电阻(R)一起使用的CR振荡电路中产生。电压频率转换电路320利用几个开关元件、电容器、电阻元件以及恒流源而被构成,并对从振荡电路310被输出的振荡波形(残留振动波形)进行电压频率转换。波形成形电路330利用去除直流分量用的电容器、几个电阻元件、直流电压源、放大器以及比较器而被构成,并将经过电压频率转换电路320的电压频率转换的残留振动波形转换为矩形波,而输出至控制单元200的喷射不良判断部220。

[0055] 本实施方式的液体喷射装置100将产生从喷嘴N的油墨喷射不良的状况假定为:可

能导致油墨喷射不良的大小的气泡残存在压力室C中的状况、可能导致油墨喷射不良的大小的异物残存在压力室C中的状况、可能导致油墨喷射不良的纸片等异物堵塞喷嘴N的开口区域的状况。而且,气泡残存状况下的压力室C中的油墨的残留振动推移、异物残存状况下的压力室C中的油墨的残留振动推移、以及由异物导致的开口封闭状况下的压力室C中的残留振动推移均已通过预先的实验等而掌握。控制单元200将已掌握的每个状况下的残留振动波形的推移、周期与油墨喷射不良的原因相对应地存储在单元内的存储器或外部存储器中。此外,也可以采用如下方式,即,即便是因油墨的粘性上升而导致喷射不良,也对残留振动波形的推移、周期进行存储。

[0056] 图8为概要地表示由被设置在介质12的印刷区域外的第一恢复机构110实现的油墨喷射不良的恢复的情况的说明图。如图所示,第一恢复机构110具备从主体112突出的擦拭部件114。擦拭部件114被设为使用可挠性的橡胶部件、线材的刷结构,从而实施用于喷射不良的恢复的擦拭。第一恢复机构110通常位于与液体喷射头26相比靠+Z方向侧。控制单元200在应当通过擦拭而恢复油墨喷射不良的状况下,使第一恢复机构110上升,并且使擦拭部件114与液体喷射头26中的喷嘴板52相比进一步突出。在这种情况下,既可以使擦拭部件114自身在-Z方向上上升,也可以使第一恢复机构110整体上升。在擦拭部件114与喷嘴板52相比而突出了突出长度 T_s 的状态下,控制单元200使液体喷射头26在-X方向上移动。由此,擦拭部件114在以图示的方式进行挠曲的同时对喷嘴板52的下表面进行擦拭,从而附着在喷嘴板52的下表面而堵塞喷嘴N(参照图3)的开口的纸片等异物被去除。此外,也可以在使液体喷射头26沿着X方向而往返移动的同时,实施由第一恢复机构110实现的异物去除。通过由擦拭部件114实现的擦拭而使油墨从喷嘴N的喷射不良恢复的第一恢复机构110相当于本发明中的恢复部。

[0057] 图9为概要地表示由被设置在介质12的印刷区域外的第二恢复机构120实现的油墨喷射不良的恢复的情况的说明图。如图所示,第二恢复机构120被设置为,在开口容器121中收纳有油墨吸收材料122,并且为了容器内的抽吸和油墨吸收材料122所吸收的油墨的排出而在开口容器121的底壁上连接油墨排出管123。油墨吸收材料122由无纺布或海绵质地形成,并对从喷嘴N被喷射的油墨进行吸收保持。第二恢复机构120经过与开口容器121的底壁连接的油墨排出管123,并通过未图示的抽吸泵而对开口容器121的内部进行抽吸(泵送),或者将油墨吸收材料122所吸收保持的油墨排出。

[0058] 第二恢复机构120通常位于与液体喷射头26相比靠+Z方向侧。控制单元200在应当通过泵送或冲洗而使油墨喷射不良恢复的状况下,使液体喷射头26移动至印刷区域外并停止。之后,控制单元200使第二恢复机构120的开口容器121上升,并利用开口容器121的开口而气密性地覆盖喷嘴板52中的第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的喷嘴N的整体(参照图5)。在进行泵送时,控制单元200在实现向液体喷射头26的压力室C的油墨供给的同时,对开口容器121的容器内进行抽吸。通过该泵送,从而使残留在压力室C或其下游的连通通道63而导致油墨喷射不良的气泡或异物通过流过压力室C的油墨而被带出。此时,也可以对压力室C的压电元件44进行驱动。在进行冲洗时,控制单元200在未对开口容器121进行抽吸的状况下,在实现向液体喷射头26的压力室C的油墨供给的同时,以使与印刷时的油墨喷射量相比而更多量的油墨被喷射的方式对压力室C的压电元件44进行驱动。通过该冲洗,从而使残留在压力室C或其下游的连通通道63而导致油墨喷射不良的气泡或异物通过流过压力室C的

油墨而被带出。通过泵送或冲洗而使从喷嘴N的油墨的喷射不良恢复的第二恢复机构120也相当于本发明中的恢复部。

[0059] A-2.喷射关联控制:

[0060] 图10为表示实现向液体喷射头26的油墨供给的供给控制的顺序的流程图。该供给控制在实施由液体喷射装置100实现的印刷的期间内,通过控制单元200的油墨供给部212而反复被执行。在油墨供给部212中,首先,利用预定的压送压力而对从液体容器14到液体喷射头26的油墨供给系统、具体而言为供给管16的泵15进行驱动,并且对循环机构75中的压力调节部77进行调压(步骤S100)。由此,油墨经过贮液器R、供给液室60以及供给通道61而被供给至各个压力室C,通过了压力室C的油墨经过连通通道63、循环通道72以及排出液室65而被回收至循环机构75中。

[0061] 接着,油墨供给部212对合乎从印刷数据发送设备GM接收发送的一系列的印刷要求的印刷是否结束了进行判断(步骤S110),并且继续进行向压力室C的油墨供给和回收,直至印刷结束。另一方面,当判断为印刷结束时,油墨供给部212在使泵15停止的同时,也使压力调节部77的调压停止(步骤S120),并结束供给控制程序。通过该供给控制,从而在存在请求从喷嘴N的油墨喷射的一系列的印刷要求的期间内,继续实施向多个压力室C的油墨供给和通过了压力室C的油墨的回收。因此,供给控制和执行该控制的油墨供给部212与液体容器14、循环机构75一起构成本发明中的液体供给部。此外,油墨供给部212有时也会暂时性地使油墨供给停止。例如,如果由使用者实施了印刷的取消,则油墨供给部212暂时性地使油墨供给停止,并根据清除取消或印刷重新开始的指示,而恢复油墨供给和回收。另外,如果如用于油墨的喷射不良的恢复的擦拭那样不需要油墨供给,则也可以在擦拭期间内暂时性地使油墨供给停止,并通过擦拭的完成,而使油墨供给和回收恢复。此外,也能够在于油墨供给之下实施擦拭。

[0062] 图11为表示随着油墨的喷射不良的检测而实施的喷射控制的顺序的流程图。该喷射控制在实施由液体喷射装置100实现的印刷的期间内,在随着由数据转换输出部210实现的印刷数据的输出、由切换信号输出部215实现的切换器150的开关切换、由喷射不良判断部220实现的喷射不良判断、在残留振动检测设备300中的波形成形的同时,通过控制单元200而被继续执行。而且,该喷射控制将第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的各自的压力室C中的压电元件44作为控制对象,而针对各个压电元件44而单独地被执行。另外,在喷射控制开始以前,切换器150通过切换信号输出部215而被切换为向各个压力室C中的压电元件44施加电压的施加位置 V_p 。也就是说,切换器150的初始状态成为施加位置 V_p 。

[0063] 在控制单元200中,首先,对当前时间点是否为根据后述的步骤S290而为伴随着油墨喷射的暂时停止的喷射不良的恢复待机状况进行判断(步骤S200)。本实施方式的液体喷射装置100在喷射控制的后述的处理中,当在某个喷嘴N中产生喷射不良时,在针对该喷嘴N而使油墨喷射暂时停止之后,继续进行向该喷嘴的油墨供给和回收,并针对其他喷嘴N而在继续进行油墨供给和回收之后,从该其他喷嘴经过压电元件44的驱动而实施油墨喷射。因此,在以下的说明中,在成为喷射控制的执行对象的喷嘴N中,假定为从油墨喷射中不存在不良的状态转变为喷射不良的情况,从而对喷射控制顺序进行说明。另外,将成为喷射控制的执行对象的喷嘴N简称为“控制对象喷嘴N”。

[0064] 如果在控制对象喷嘴N中不存在喷射不良,则控制单元200将在步骤S200的喷射不

良的恢复待机的判断中,判断为并非恢复待机,并且接着进入到步骤S210的电压施加。该步骤S210的电压施加是将电压印刷数据作为驱动信号而实现的,所述电压印刷数据为,数据转换输出部210为了油墨从控制对象喷嘴N的喷射而对印刷数据进行了转换的数据。具体而言,在步骤S210的执行时间点下,如果控制对象喷嘴N为无需喷射油墨的喷嘴N,则由于数据转换输出部210将压电元件44的电压施加数据设为无需驱动的空数据,因此在步骤S210中,在控制对象喷嘴N中不会产生油墨喷射。另一方面,如果控制对象喷嘴N为需要油墨喷射的喷嘴N,则由于数据转换输出部210将压电元件44的电压施加数据设为需要驱动的驱动信号,因此在步骤S210中,对于控制对象喷嘴N的压电元件44而实施电压施加,从而从该控制对象喷嘴N实施油墨喷射。

[0065] 继控制对象喷嘴N的油墨喷射之后,控制单元200使开关的切换信号从切换信号输出部215向切换器150输出,并且将切换器150从施加位置 V_p 切换为振动检测位置 S_p (步骤S220)。由于通过该开关切换,从而使与压电元件44的挠曲振动相应的静电电容的增减变化从第二电极442输入到振荡电路310中,因此控制单元200根据伴随着步骤S210中的压电元件44的驱动而产生的压力变化来对在与控制对象喷嘴N对应的压力室C的油墨上所产生的残留振动的振动推移进行检测(步骤S230)。在该残留振动的推移的检测中,利用振荡电路310而得到与从第二电极442接收输入的静电电容的增减变化相对应的残留振动波形,以作为振荡波形,并且针对该振荡波形而利用电压频率转换电路320来进行电压频率转换。之后,进行经过电压频率转换电路320的电压频率转换的振荡波形(残留振动波形)的向矩形波的转换。

[0066] 在继步骤S230的上述残留振动的推移检测之后,控制单元200利用喷射不良判断部220并经过波形成形电路330中的波形成形而接收在电压频率转换电路320中被转换了的矩形波,并且通过该喷射不良判断部220,而实施作为波形计测的矩形波频率计测(步骤S240)。如上文所述那样,在本实施方式的液体喷射装置100中,从喷嘴N的油墨喷射不良是因压力室C中的气泡或异物的残存、或者由纸片等异物导致的喷嘴堵塞等而产生的,在存储器中对在这些状况下的压力室C中的残留振动波形的推移、周期、频率、衰减比等进行存储。因此,在继步骤S240之后的步骤S250的喷射不良判断中,控制单元200对已存储的残留振动波形的周期与在步骤S240中所计测出的当前时间点下的残留振动波形的周期进行对比,并根据该对比结果而对在控制对象喷嘴N中是否产生了油墨的喷射不良进行判断(步骤S260)。该步骤S260中的喷射不良判断,和判断为在步骤S230中所检测出的振动推移为与从控制对象喷嘴N的液体喷射的不良相对应的喷射不良振动推移的情况是同义的。因此,包含步骤S250至步骤S260的喷射不良的判断的喷射控制与执行该控制的控制单元200和残留振动检测设备300一起构成本发明中的喷射不良判断部。

[0067] 在当前时间点下,由于在控制对象喷嘴N中未产生喷射不良,因此控制单元200在步骤S260中判断为不存在喷射不良,在接下来的步骤S270中,将切换器150从振动检测位置 S_p 切换到施加位置 V_p 。通过采用这种方式,从而不会对下一个油墨喷射定时下的压电元件44的电压施加造成障碍。

[0068] 继向施加位置 V_p 的切换之后,控制单元200对合乎从印刷数据发送设备GM接收发送的一系列的印刷要求的印刷是否结束了进行判断(步骤S280)。控制单元200在判断为印刷结束时,结束喷射控制程序,如果印刷未结束,则转移到步骤S200,并重复上文所述的处

理。因此,当控制对象喷嘴N在步骤S260中未被判断为存在喷射不良的状况下,在每次的对控制对象喷嘴N中的油墨喷射的有无进行规定的驱动信号的油墨喷射定时下,实施喷射不良的检测。也就是说,根据伴随着用于油墨喷射的压电元件44的驱动的压力变化而对在控制对象喷嘴N的压力室C的油墨中所产生的残留振动的振动推移的检测,是将驱动信号的连续的油墨喷射定时的期间作为检测周期而被执行的。

[0069] 另一方面,当在步骤S260中判断为因压力室C中的残存气泡等导致在控制对象喷嘴N中存在有油墨喷射不良时,控制单元200将使从该控制对象喷嘴N的油墨喷射暂时性地停止(步骤S290)。在步骤S260中被判断为存在油墨喷射的不良的控制对象喷嘴N的压力室C为,本发明中的喷射不良压力室。在步骤S260中被判断为存在油墨喷射不良的控制对象喷嘴N为,与本发明中的喷射不良压力室相对应的喷嘴N。另外,使从控制对象喷嘴N的油墨喷射暂时性地停止的步骤290的处理,与不论一系列的印刷要求如何均至少持续固定的停止期间而将控制对象喷嘴N的压电元件44设为驱动停止的情况是同义的。也就是说,通过步骤S290的处理而使控制对象喷嘴N的压电元件44被停止驱动的状况成为,该压电元件44的驱动停止之时。从控制对象喷嘴N的油墨喷射的暂时性地停止是伴随着对于控制对象喷嘴N的压力室C的压电元件44的停止驱动而被实施的。控制单元200在步骤S290中,使油墨喷射跨及例如1至30秒左右的固定的停止期间而暂时性地停止。以下,将该固定的停止期间称为“暂时停止期间”。当在步骤S260中判断为存在有喷射不良时,控制单元200将其原因、具体而言为由压力室C中的气泡的残存、压力室C中的异物的残存、或纸片等异物所导致的喷嘴堵塞中的任意一个原因,与能够对引起喷射不良的控制对象喷嘴N进行特别指定的喷嘴数据一起存储在喷射不良存储部230中。该存储结果能够在针对引起了喷射不良的控制对象喷嘴N实施恢复处理之时加以利用。

[0070] 继油墨喷射的暂时性的停止之后,控制单元200实施表示在控制对象喷嘴N中产生了喷射不良的含义的通知(步骤S292)。控制单元200通过使显示设备GD显示“发生油墨喷射不良”等文本或使其认识到喷射不良的图像等、或者对液体喷射装置100所具备的未图示的警告灯等进行闪烁控制,从而对在控制对象喷嘴N中产生了喷射不良的含义进行通知。

[0071] 控制单元200在实施喷射不良的通知时转移到步骤S270,并将切换器150从振动检测位置Sp切换到施加位置Vp。通过采用这种方式,从而不会对喷射不良的恢复待机后的油墨喷射定时下的压电元件44的电压施加造成障碍。

[0072] 在为了油墨喷射不良而使从控制对象喷嘴N的油墨喷射暂时性地停止之后,控制单元200经过转移到步骤S270之后的步骤S280中的印刷未完成判断,而转移到步骤S200。在如此转移后的步骤S200中,自在其以前的喷射控制中的、步骤S290中的控制对象喷嘴N的喷射的暂时停止起,跨及上述的暂时停止期间而持续地作出否定判断。因此,虽然对于被设为喷射不良的控制对象喷嘴N而言,在暂时停止期间内未被进行压电元件44的驱动,但是通过如图10所示的供给控制,而在与控制对象喷嘴N相对应的压力室C中进行油墨供给和回收。因此,可期待由在暂时停止期间内通过与控制对象喷嘴N对应的压力室C的油墨所实现的气泡或异物的带出,并且也可期待喷射不良的恢复。

[0073] 另一方面,当经过了临时停止期间时,由于在步骤S200中,判断为喷射不良的恢复待机已结束,因此在经过了临时停止期间之后,反复进行步骤S210以后的处理,并使从控制对象喷嘴N的油墨喷射再次开始。

[0074] 在以上所说明的第一实施方式的液体喷射装置100中,通过图10所示的供给控制,而继续进行向多个喷嘴N的各自的压力室C的油墨的供给、和通过了各个压力室C的油墨的回收。而且,在第一实施方式的液体喷射装置100中,在继续进行向多个喷嘴N的各自的压力室C的油墨的供给和回收的状况下,根据由每个压力室C的压电元件44所导致的压力室C内的油墨的压力变化,而从喷嘴N喷射油墨。而且,在第一实施方式的液体喷射装置100中,当在油墨的喷射状况下存在油墨喷射不良时(步骤S260),将使从产生喷射不良的控制对象喷嘴N的油墨喷射跨及暂时停止时间而停止(步骤S290),并在经过了该暂时停止期间之后,使从被设为喷射不良的控制对象喷嘴N的油墨喷射再次开始。由于即便在该暂时停止期间内,也继续进行向对于被设为喷射不良的控制对象喷嘴N的压力室C的油墨的供给和回收,因此可通过在暂时停止期间内穿过压力室C的油墨而将进入到压力室C的气泡或异物带走。由此,在经过了暂时停止期间之后,可能会消除喷射不良。而且,油墨喷射的停止对象为,被设为喷射不良的控制对象喷嘴N,而在其他喷嘴N中,通过与一系列的印刷要求相对应的压电元件44的驱动,从而即便在暂时停止期间内也继续进行油墨喷射。因此,根据第一实施方式的液体喷射装置100,即便在不实施Y方向等的贮液器内循环的条件下也能够应对气泡或异物,除此以外,在控制对象喷嘴以外的喷嘴也在油墨喷射中的情况下,也能够实施从控制对象喷嘴的气泡或异物的去除以及气泡的消灭。

[0075] 第一实施方式的液体喷射装置100具备实施擦拭的第一恢复机构110、能够与实现油墨喷射不良的恢复的泵送或冲洗相对应的第二恢复机构120。因此,在反复进行图11所示的喷射控制的过程中,在多个喷嘴N中产生喷射不良、或者在某个特定的喷嘴N中反复产生喷射不良的这样的情况下,通过由第一恢复机构110实施的擦拭、或利用了第二恢复机构120的泵送或冲洗,从而能够使喷射不良可靠地恢复。在本实施方式中,由于如上文记载的那样将引起喷射不良的控制对象喷嘴N与不良原因相对应地进行存储,因此在利用了第二恢复机构120的冲洗时,仅针对引起了喷射不良的控制对象喷嘴N而从该控制对象喷嘴N喷射(冲洗)与印刷时的油墨喷射量相比而更多量的油墨,从而能够实现不良恢复。另外,如果以能够对每个喷嘴N进行泵送的方式来设置第二恢复机构120,则即便是利用了第二恢复机构120的泵送,也能够仅针对引起了喷射不良的控制对象喷嘴N进行抽吸(泵送),从而实现不良恢复。

[0076] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,当使从控制对象喷嘴N的油墨喷射暂时性地停止时,通过向显示设备GD的文本显示等而将表示在控制对象喷嘴N中产生了喷射不良的含义通知给使用者。因此,根据第一实施方式的液体喷射装置100,能够使使用者认识到通过从液体喷射头26的油墨喷射而在介质12上得到的印刷图像等中可能会发生品质下降的情况。

[0077] 在第一实施方式的液体喷射装置100中,在使液体喷射头26相对于介质12而在主扫描方向上进行扫描的同时,对压力室C的压电元件44进行驱动并使伴随着液体喷射头26的主扫描方向的扫描的加速度影响到与引起了喷射不良的控制对象喷嘴N相对应的压力室C。因此,根据第一实施方式的液体喷射装置100,由于通过扫描时的加速度而能够使混杂在与引起了喷射不良的控制对象喷嘴N相对应的压力室C的油墨中的气泡或异物向排出液室65侧移动,因此能够期待作为喷射不良喷嘴的控制对象喷嘴N的提前恢复。

[0078] B.第二实施方式:

[0079] 图12为表示第二实施方式的液体喷射装置中的喷射控制的顺序的流程图。在第二实施方式的液体喷射装置的喷射控制中,也与第一实施方式的液体喷射装置100同样地,在印刷状况下,将第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的各自的压力室C中的压电元件44作为控制对象,对于各个压电元件44而单独地执行该喷射控制。

[0080] 在第二实施方式的液体喷射装置的喷射控制中,控制单元200与第一实施方式的液体喷射装置100同样地,对是否为伴随着油墨喷射的暂时停止的喷射不良的恢复待机状况进行判断(步骤S200),并对喷射不良的恢复进行待机。接着,在第二实施方式的液体喷射装置的喷射控制中,控制单元200对与当前时间点的控制对象喷嘴N邻接的喷嘴N、例如如果控制对象喷嘴N为属于第一喷嘴列L1的喷嘴N则对属于第二喷嘴列L2的喷嘴N即在主扫描方向上与控制对象喷嘴N邻接的喷嘴N在到当前时间点为止的喷射控制中是否被判断为喷射不良进行判断(步骤S202)。对于该邻接的喷嘴N的压力室C相当于本发明中的邻接压力室。如果判断为在邻接的喷嘴N中未产生喷射不良,则控制单元200转移到已记载的步骤S210,并对控制对象喷嘴N的压电元件44施加与符合控制对象喷嘴N驱动信号相对应的电压施加。之后,控制单元200执行已记载的步骤S220以后的处理。

[0081] 另一方面,在步骤S202中,当判断为在邻接的喷嘴N中存在喷射不良时,控制单元200将原本与控制对象喷嘴N相对应的驱动信号转换为以使压电元件44的振动变大的方式进行增补的增补对应信号(步骤S204)。由此,通过增补对应信号,而在控制对象喷嘴N的压电元件44上施加有被增补的电压,以便产生与原本应当喷射的油墨的喷射液滴量相比而更多量的油墨喷射。其结果为,增大从控制对象喷嘴N进行的油墨喷射,以对因喷射不良而使油墨喷射暂时停止的邻接的喷嘴N进行增补。继该步骤S204之后,控制单元200执行已记载的步骤S220以后的处理。此外,在经过了步骤S204之后的步骤S250的喷射不良判断中,由于导致步骤S204中的增量喷射的压电元件44的压力变化较大,从而残留振动的振幅、频率也不同,因此该点被考虑。具体而言,如已记载的那样假定并存储预先进行了增补喷射的情况下的残留振动推移,并将经过了步骤S204之后的残留振动推移与该存储结果进行对比,从而只需判断有无喷射不良即可。

[0082] 该第二实施方式的喷射控制与第一实施方式同样地,反复被实施直到印刷结束为止。因此,在邻接的喷嘴N中的喷射不良恢复并直至以使该邻接的喷嘴N的压电元件44受到原本的电压施加的方式而将其驱动再次开始为止的期间内,继续进行控制对象喷嘴N中的上述的增补喷射。

[0083] 在以上所说明的第二实施方式的液体喷射装置中,即便在属于第一喷嘴列L1与第二喷嘴列L2中的一列的喷嘴N中产生了喷射不良,也会从在主扫描方向上与该喷射不良的喷嘴N邻接的喷嘴N中以增补的方式喷射从喷射不良的喷嘴N无法喷射的量的油墨。因此,根据第二实施方式的液体喷射装置,能够对被印刷在介质12上的印刷图像等印刷品的品质下降的进行抑制。

[0084] C. 第三实施方式:

[0085] 图13为表示第三实施方式的液体喷射装置中的喷射不良的再判断控制的前半部分的顺序的流程图。图14为表示第三实施方式的液体喷射装置中的喷射不良的再判断控制的后半部分的顺序的流程图。该再判断控制为,在已记载的喷射控制中,在于控制对象喷嘴N中产生了喷射不良而使从该喷嘴的油墨喷射暂时性地停止的期间内,在伴随着由切换信

号输出部215实现的切换器150的开关切换、由喷射不良判断部220实现的喷射不良判断、和残留振动检测设备300中的波形成形的同时,通过控制单元200而执行的控制。而且,该再判断控制是以在已记载的喷射控制中被判断为产生了喷射不良的控制对象喷嘴N的压力室C中的压电元件44作为控制对象而被执行的。因此,在以下的说明中,将再判断控制中的控制对象喷嘴称为“再判断对象喷嘴N”。此外,在再判断控制开始以前,也通过已执行的喷射控制中的步骤S270,并通过切换信号输出部215而将切换器150切换为对压力室C中的压电元件44施加电压的施加位置。

[0086] 在控制单元200中,首先,对是否为伴随着通过已执行的喷射控制中的步骤S290而使油墨喷射暂时停止的喷射不良的恢复待机状况进行判断(步骤S300),如果不是恢复待机状况,则不实施任何处理。如果在已执行的喷射控制中不存在喷射不良,则液体喷射装置100不处于喷射不良的恢复待机的状态。因此,再判断控制是在已执行的喷射控制中存在喷射不良并进行喷射的暂时停止而被首次执行的。

[0087] 当在步骤S300中判断为处于喷射不良的恢复待机状况时,控制单元200对是否经过了再判断时间段进行判断(步骤S305),并且进行待机,直到再判断时间段经过为止。该再判断时间段对在已执行的喷射控制中存在喷射不良的状况下反复执行再判断控制的各种再判断处理时的间隔进行规定。在本实施方式中,将该再判断时间段设定为1~40秒。该再判断时间段与喷射控制中的喷射不良判断中的不良判断时间段、即作为根据驱动信号的连续的油墨喷射定时的期间的喷射不良的检测时间段(检测周期)相比而较长。

[0088] 当经过了再判断时间段时,控制单元200对再判断对象喷嘴N的压力室C中的压电元件44施加不会产生油墨喷射的非喷射电压(步骤S310)。通过该非喷射电压的施加,从而在再判断对象喷嘴N的压力室C中,会产生不会引起从再判断对象喷嘴N的油墨喷射的压力变化。

[0089] 继向再判断对象喷嘴N的压力室C中的压电元件44的非喷射电压的施加之后,控制单元200使开关的切换信号从切换信号输出部215向切换器150输出,并将切换器150从施加位置V_p切换到振动检测位置S_p(步骤S315)。由于通过该开关切换,从而与基于非喷射电压的施加的压电元件44的挠曲振动相对应的电容的增减变化从第二电极442被输入到振荡电路310中,因此控制单元200对根据伴随着在步骤S310中的压电元件44的驱动所产生的压力变化而对在与再判断对象喷嘴N相对应的压力室C的油墨中所产生的残留振动的推移进行检测(步骤S320)。该残留振动的推移检测中,利用振荡电路310而得到与从第二电极442接受输入的输入的静电电容的增减变化相对应的残留振动波形,以作为振荡波形,并且针对该振荡波形而利用电压频率转换电路320来进行电压频率转换。之后,进行经过电压频率转换电路320的电压频率转换的振荡波形(残留振荡波形)的向矩形波的转换。

[0090] 继步骤S320的上述残留振动的推移检测之后,控制单元200利用喷射不良判断部220并经过波形成形电路330中的波形成形而接受在电压频率转换电路320中被转换的矩形波,并且通过该喷射不良判断部220,而实施作为波形计测的矩形波频率计测(步骤S325)。步骤S310中的电压施加,虽说是不会引起油墨喷射的非喷射电压下的施加,但是会引起在振幅或周期上与引起油墨喷射时的电压施加不同的残留振动。而且,即便是非喷射电压下的施加所导致的残留振动,该残留振动也会受到压力室C中的气泡或异物的残存、或者纸片等异物所导致的喷嘴堵塞等的影响并推移。因此,在本实施方式中,将在不引起油墨喷射的

非喷射电压施加下在压力室C的油墨中产生的残留振动波形的推移或周期与喷射不良原因相对地预先存储在存储器中。在继步骤S325之后的步骤S330的喷射不良判断中,控制单元200将已存储的残留振动波形的周期与基于在步骤S325中计测出的非喷射电压施加的残留振动波形的周期进行对比,并根据该对比结果而对再判断对象喷嘴N中是否产生了油墨的喷射不良进行判断(再判断)(步骤S335)。包含该步骤S335的再判断控制如已记载的那样,在通过前面的喷射控制而判断为产生了喷射不良之后被执行。因此,步骤S335中的喷射不良判断对如下内容进行判断,即,是在再判断对象喷嘴N的压力室C中继续存在油墨喷射的不良,还是喷射不良已经恢复了。

[0091] 在步骤S335中判断为,经过基于非喷射电压施加的残留振动推移的检测(步骤S320)而在再判断对象喷嘴N中不存在喷射不良、即喷射不良已恢复时,控制单元200解除在喷射控制中进行的喷射的暂时停止(步骤S340)。由此,在当前时间点以后的油墨喷射定时下,从控制对象喷嘴N再次开始油墨喷射。由步骤S340实现的实施喷射的暂时停止解除的再判断控制,是在从被判断为产生了喷射不良的控制对象喷嘴N的油墨喷射暂时性地停止的期间内被实施的。因此,通过由步骤S340实现的喷射的暂时停止解除,从而不论是否经过了预先规定的暂时停止期间,均再次开始针对控制对象喷嘴N的压力室C的压电元件44的驱动。

[0092] 继喷射的暂时停止解除之后,控制单元200对表示在本再判断控制中被再次判断为存在喷射不良的次数的喷射不良次数计数器Fc进行重置(步骤S345)。之后,控制单元200与喷射控制同样地,将切换器150从振动检测位置Sp切换到施加位置Vp(步骤S350),并使再判断控制暂时结束。通过采用这种方式,从而不会对在步骤S340中解除了喷射的暂时停止以后的油墨喷射定时下的压电元件44的电压施加造成障碍。

[0093] 另一方面,当在步骤S335中判断为在再判断对象喷嘴N的压力室C中喷射不良仍在继续时,控制单元200将喷射不良次数计数器Fc的值加1(步骤S355),并转移到步骤S350的开关切换,之后,使再判断控制暂时结束。喷射不良次数计数器Fc在每次进行步骤S335中的喷射不良的继续判断时均会递增,直至经过步骤S335中的喷射不良的恢复判断的步骤S345中的重置、和后述的恢复控制下的重置中的任意一种重置被实施为止。也就是说,通过喷射不良次数计数器Fc的计数值,从而在每个再判断时间段的再判断控制的反复实施中,判明喷射不良的继续有几次、是否连续地被判断出来。

[0094] 在控制单元200中,当在步骤S335中判断为喷射不良继续时,与喷射控制的情况同样地,将已记载的喷射不良的原因与能够对被再次判断为喷射不良继续的再判断对象喷嘴N进行特别指定的喷嘴数据一起存储在喷射不良存储部230中。该存储结果能够在针对被再次判断为喷射不良继续的再判断对象喷嘴N进行恢复处理时加以利用。

[0095] 图15为表示第三实施方式的液体喷射装置中的喷射不良的恢复控制的顺序的流程图。该恢复控制在进行已记载的再判断控制的期间,在取得与再判断控制的执行定时的同时被执行。在控制单元200中,首先,对在再判断控制中被连续判断为喷射不良的次数、即喷射不良判断次数是否达到预定的不良判断次数Nm进行判断(步骤S400)。该判断是通过将表示喷射不良判断次数的喷射不良次数计数器Fc与不良判断次数Nm进行比较而被实施的。在本实施方式中,将不良判断次数Nm设定为,通过压力室C的油墨的通过量越多,或者油墨温度(液温)越高,则Nm越小。例如,由于泵15的压送压力与压力室C的油墨通过量成比例,因

此控制单元200对泵压送压力进行感测,如果油墨通过量大于规定值,则将不良判断次数Nm设定为较小的值。或者,如果由温度传感器所检测出的环境温度高于规定温度,则油墨温度也高于规定温度,从而将不良判断次数Nm设定为较小的值。

[0096] 在控制单元200中,如果在步骤S400中判断为喷射不良判断次数未达到预定的不良判断次数Nm,则在不实施从此以后的处理的条件下结束本恢复控制。另一方面,如果在步骤S400中判断为喷射不良判断次数达到了预定的不良判断次数Nm,则控制单元200使从第一喷嘴列L1以及第二喷嘴列L2的全部喷嘴N的油墨喷射暂时停止(步骤S410)。通过该喷射暂时停止,从而不再进行油墨喷射,直至经过后述的喷射不良的恢复处理而恢复喷射为止。也就是说,数据转换输出部210在步骤S410进行了喷射的暂时停止的时间点下,使向与印刷数据相对应的驱动信号的各自的喷嘴N的输出停止。

[0097] 继喷射的暂时停止之后,控制单元200在对当前时间点的主扫描方向上的液体喷射头26的停止位置进行存储的基础上,使液体喷射头26向恢复位置移动(步骤S420)。此时,由于控制单元200已存储了对于引起了喷射不良的喷嘴N的不良原因,因此从该存储结果读取具体来说为由压力室C中的残留气泡导致的喷射不良、由压力室C中的异物导致的喷射不良、或者由喷嘴N的异物引起的堵塞所导致的喷射不良中的任意一种。并且,控制单元200使液体喷射头26向与喷射不良的原因相对应的恢复位置移动。

[0098] 如果喷射不良为由压力室C中的残留气泡导致的喷射不良或由压力室C中的异物导致的喷射不良,则控制单元200使液体喷射头26如图9所示那样而移动到由第二恢复机构120实现的恢复位置为止。如果喷射不良为由喷嘴N的异物引起的堵塞所导致的喷射不良,则控制单元200使喷射头26如图8所示那样而移动到由第一恢复机构110实现的恢复位置为止。

[0099] 继以此方式的液体喷射头26向恢复位置的移动之后,控制单元200实施与喷射不良相对应的恢复处置(步骤S430)。具体而言,如果为由压力室C中的残留气泡导致的喷射不良或者由压力室C中的异物导致的喷射不良,则为了实现由从压力室C流到排出液室65的油墨实现的残留气泡或异物的带出,而执行泵送或冲洗。

[0100] 在实施泵送的情况下,在使第二恢复机构120气密地紧贴在液体喷射头26的喷嘴板52的基础上,在实现向液体喷射头26的压力室C的油墨供给的同时,对开口容器121的容器内进行抽吸。通过该泵送,从而使残留在压力室C和其下游的连通通道63中带来油墨喷射不良的气泡或异物通过流经压力室C的油墨而被带出。在实施冲洗的情况下,在不对开口容器121进行抽吸的状况下,在实现向液体喷射头26的压力室C的油墨供给的同时,以喷射与印刷时的油墨喷射量相比而更多量的油墨的方式来对压力室C的压电元件44进行驱动。通过该冲洗,从而使残留在压力室C和其下游的连通通道63中带来油墨喷射的不良的气泡或异物通过流经压力室C的油墨而被带出。此外,也可以仅针对引起了喷射不良的喷嘴N进行冲洗。

[0101] 在实施擦拭的情况下,使第一恢复机构110上升,从而使擦拭部件114与液体喷射头26中的喷嘴板52相比而更突出。在这种状态下,使液体喷射头26在-X方向上移动,或者沿着X方向而往返移动,从而执行由擦拭部件114实现的擦拭,从而将附着在喷嘴板52的下表面而堵塞喷嘴N的开口的纸片等异物去除。

[0102] 继喷射不良的恢复处置之后,控制单元200使液体喷射头26从恢复位置恢复到使

喷射暂时停止时的喷射位置(步骤S440),之后,解除喷射的暂时停止而恢复喷射(步骤S450)。伴随着该位置恢复与喷射恢复,数据转换输出部210向各个喷嘴N输出与在步骤S410中的喷射的暂时停止相对应而停止的时间点以后的驱动信号。由此,伴随着喷射不良的恢复而停止的印刷再次开始。

[0103] 继喷射恢复之后,控制单元200对喷射不良次数计数器Fc进行重置(步骤S460),并结束恢复控制。

[0104] 在以上所说明的第三实施方式的液体喷射装置中,对于被判断为产生了油墨的喷射不良的控制对象喷嘴N而言,在从该喷嘴的油墨喷射的暂时停止期间内,对压电元件44施加不会引起油墨喷射的非喷射电压(步骤S310),从而基于非喷射电压的施加,并根据在压力室C的油墨中产生的残留振动的振动推移反复进行喷射不良的再判断(步骤S320~335)。而且,在第三实施方式的液体喷射装置中,当在再判断中判断为从控制对象喷嘴N的油墨喷射不存在不良时(步骤S335),不论是否经过了油墨喷射的暂时停止期间,均使对于控制对象喷嘴N的压力室C的压电元件44再次开始驱动(步骤S340)。因此,根据第三实施方式的液体喷射装置,能够使从产生了喷射不良的控制对象喷嘴N的油墨喷射提前再次开始。

[0105] 在以上所说明的第三实施方式的液体喷射装置中,对于被判断为产生了油墨的喷射不良的控制对象喷嘴N而言,当反复进行经过非喷射电压的施加的再判断时,使再判断时间段长于喷射控制中的喷射不良判断下的不良判断时间段即连续的油墨喷射定时的期间的检测时间段(检测周期)。因此,根据第三实施方式的液体喷射装置,能够实现如下的效果。再判断时的压力变化是由非喷射电压的施加导致的,因此虽说不会引起从再判断对象喷嘴N的油墨喷射,但是也会对通过针对再判断对象喷嘴N的压力室C的油墨的流动带来影响。然而,通过使作为再判断的周期的再判断时间段长于实施再判断之前的检测时间段(检测周期),从而能够减轻再判断时的压力变化对通过针对再判断对象喷嘴N的压力室C的油墨的流动带来的影响。其结果为,根据第三实施方式的液体喷射装置,不会阻碍由通过针对再判断对象喷嘴N的压力室C的油墨所实现的气泡或异物的带出,从而能够使作为喷射不良喷嘴的再判断对象喷嘴N中的喷射不良提前恢复。

[0106] 在以上所说明的第三实施方式的液体喷射装置中,具备实现喷射不良的恢复的第一恢复机构110、第二恢复机构120,并且反复实施针对在喷射控制中被判断为存在喷射不良的再判断对象喷嘴N的喷射不良的再判断。而且,当在再判断中跨及预定的不良判断次数Nm而连续地判断为在再判断对象喷嘴N中存在不良时(步骤S400),在使从再判断对象喷嘴N的油墨喷射暂时性地停止的基础上(步骤S410),利用第一恢复机构110或第二恢复机构120而对从再判断对象喷嘴N的油墨的喷射不良进行恢复(步骤S430)。因此,根据第三实施方式的液体喷射装置,能够可靠地再次开始进行从产生了喷射不良的再判断对象喷嘴N的油墨喷射。

[0107] 在以上所说明的第三实施方式的液体喷射装置中,通过压力室C的油墨的通过量越多,或者油墨温度越高,则将规定实现由第一恢复机构110或第二恢复机构120进行的喷射不良的恢复的定时的不良判断次数Nm设定为越少。因此,根据第三实施方式的液体喷射装置,能够实现如下的效果。通过压力室C的油墨的通过量越多,则进入到压力室C的气泡或异物被通过该压力室C的油墨带出的机会越高。另外,由于通过压力室C的油墨的温度越高,气泡向油墨的溶解将推进,因此进入到压力室C的气泡被通过该压力室C的油墨带出的机会

越高。其结果为,根据第三实施方式的液体喷射装置,即便减少不良判断次数 N_m 而使不良判断的次数变少,也能够确保由通过压力室C的油墨实现的气泡或异物的带走的可靠性,从而也推进了由该带走所实现的喷射不良的恢复。

[0108] D第四实施方式

[0109] 图16为表示第四实施方式的液体喷射装置中的油墨喷射的不良发生通知控制的顺序的流程图。该不良通知控制,伴随着印刷结束,为了让使用者知晓表示在其之前的油墨喷射中存在不良的含义,首先,控制单元200与已记载的恢复控制同样地,对喷射不良判断次数是否达到了预定的不良判断次数 N_m 进行判断(步骤S500)。如果在步骤S500中判断为喷射不良判断次数未达到预定的不良判断次数 N_m ,则控制单元200在不实施其以后的处理的条件下结束本恢复控制。另一方面,如果在步骤S500中判断为喷射不良判断次数达到了预定的不良判断次数 N_m ,则对与来自印刷数据发送设备GM的印刷数据相对应的全部印刷是否结束了进行判断(步骤S510),并进行待机,直到印刷结束为止。

[0110] 当印刷结束时,控制单元200在介质12的预定部位处,实施表示在与印刷数据对应的的印刷的过程中,在从喷嘴N的油墨喷射中存在不良的含义的印刷标记(步骤S520),并结束不良通知控制。图17为表示油墨喷射的通知的一个例子的说明图。如图所示,液体喷射装置100在基于来自印刷数据发送设备GM的印刷数据的印刷图像等印刷区域外的介质12的排出后端侧的标记区域Pr上,印刷例如“在印刷过程中有可能发生了油墨喷射不良”、“存在喷射不良”等文本,或者印刷与在印刷过程中可能发生了油墨喷射不良的意思预先相对应的记号。由于该印刷不被包含在来自印刷数据发送设备GM的印刷数据中,因此在步骤S520中,从数据转换输出部210输出上述文本或记号的印刷所需的驱动信号。

[0111] 在以上所说明的第四实施方式的液体喷射装置中,当判断为产生了油墨的喷射不良时,如图17所示,利用经过从喷嘴N的油墨喷射的记号而在作为油墨的喷射对象物的介质12上实施该含义的不良通知。在本实施方式中,由于即便判断为产生了油墨的喷射不良,也继续进行向压力室C的油墨的供给和回收,因此假定为喷射不良正在恢复。然而,将表示产生了喷射不良的含义通知给使用者是有益的。从这一点可知,根据第四实施方式的液体喷射装置,能够使液体喷射装置的使用者很容易地知晓如下内容,即,通过从喷嘴N的油墨喷射而在作为喷射对象物的介质12上得到的印刷图像等的喷射品中可能会产生品质下降的情况。

[0112] E. 第五实施方式:

[0113] 图18为表示第五实施方式的液体喷射装置中的油墨喷射的不良发生通知控制的顺序的流程图。该不良通知控制,伴随着印刷结束,为了让使用者知晓在其之前的油墨喷射中存在不良的含义,首先,控制单元200对与来自印刷数据发送设备GM的印刷数据相对应的全部印刷是否结束了进行判断(步骤S600)。如果在步骤S600中判断为印刷未结束,则控制单元200在不实施其以后的处理的条件下结束本恢复控制。另一方面,如果在步骤S600中判断为印刷结束,则所述控制单元200对喷射不良判断次数是否达到预定的不良判断次数 N_m 进行判断(步骤S610)。在此,如果判断为喷射不良判断次数未达到预定的不良判断次数 N_m ,则控制单元200将印刷结束的介质12以如正常状态那样的排出路径而向油墨的喷射区域外排出(步骤S620),并结束不良通知控制。另一方面,如果在步骤S610中判断为喷射不良判断次数达到了预定的不良判断次数 N_m ,则控制单元200将印刷结束的介质12与正常状态不

同的非正常的排出路径而向油墨的喷射区域外排出(步骤S630),并结束不良通知控制。图19为将印刷结束后的介质12的正常状态下的排出情况与在非正常状态的排出路径中的排出情况进行对比来表示的说明图。

[0114] 如图所示,液体喷射装置100使喷射不良判断次数未达到预定的不良判断次数 N_m 便结束印刷的介质12a经过由控制单元200实现的输送机构22的控制,而如空心箭头标记A所示那样沿着+Y方向而笔直地排出。另一方面,对于喷射不良判断次数达到预定的不良判断次数 N_m 而印刷结束的介质12b而言,则使其经过由控制单元200实现的输送机构22的控制,而如空心箭头标记B所示那样向在沿着+X方向与+Y方向而倾斜的位置排出。这种的介质排出,是通过在与液体喷射头26相比靠+Z方向的头下方侧设有排出介质承接台从而实现的。具体而言,控制单元200在介质12b的排出之前,使排出介质承接台预先从接受介质12a的排出的原点位置向-X方向移动。之后,使已在-X方向上移动完毕的排出介质承接台在供介质12b排出之后,使排出介质承接台恢复到原点位置。通过采用这种方式,从而能够将介质12b排出至与介质12a不同的排出位置处。此外,虽然介质12b与介质12a重叠,但也可以使介质12b以与介质12a相比介质顶端位于靠+Y方向的方式排出在与介质12a不同的排出位置上。如果采用这种方式,则只需改变输送机构22中的介质馈送辊的旋转速度而对介质排出长度进行长短设定即可,由此变得简便。

[0115] 在以上所说明的第五实施方式的液体喷射装置中,当结束与一系列的液体喷射要求即印刷数据相对应的从喷嘴N的油墨喷射而完成印刷时,将喷射不良判断次数未达到预定的不良判断次数 N_m 便结束印刷的介质12a、和喷射不良判断次数达到预定的不良判断次数 N_m 而结束印刷的介质12b排出在油墨的喷射区域外的不同的排出位置上。因此,根据第五实施方式的液体喷射装置,能够使使用者更容易地知晓如下内容,即,通过来自被包含在液体喷射头26中的第一喷嘴列L1与第二喷嘴列L2中的多个喷嘴N的油墨喷射而在介质12上得到的印刷图像中可能会产生品质下降的情况。此外,在喷射不良判断次数未达到预定的不良判断次数 N_m 便结束印刷的介质12a中,包含接受了从在喷射控制中未被设为存在油墨喷射的不良的喷嘴N的油墨喷射的介质12。

[0116] F.其他实施方式:

[0117] (F-1)虽然在已记载的第三实施方式中,将喷射控制中的喷射不良判断下的不良判断时间段设为根据驱动信号的连续的油墨喷射定时的期间的检测时间段(检测周期),但是只要该不良判断时间段短于通过经过喷射不良的再判断控制中的非喷射电压的施加的残留振动推移而对喷射不良进行再判断的再判断时间段即可,并不限于油墨喷射定时的期间的检测时间段(检测周期)。例如,也可以将不良判断时间段设为,根据驱动信号的连续的油墨喷射定时中的、第 m 个(m 为整数)喷射定时与第 $(m+n)$ 个(n 为整数)喷射定时之间的检测时间段(检测周期)。

[0118] (F-2)虽然在已记载的第三实施方式中,利用通过压力室C的油墨的通过量和油墨温度而对作为与表示喷射不良判断次数的喷射不良次数计数器 F_c 的对比对象的不良判断次数 N_m 进行设定,但并不限于此。例如,当不进行向压力室C的油墨的供给与回收的液体喷射装置100的非工作时间变长时,油墨原本就停留在压力室C中,并且停留在其前后的供给通道61、连通通道63等中,在此期间,可能造成粘度下降。由于油墨粘度的下降容易招致油墨的喷射不良,因此也可以对液体喷射装置100的连续的非工作时间进行计时,并且如果该

非工作时间长于规定时间,则将不良判断次数 N_m 设定为较小的值。另外,也可以根据油墨通过量和油墨温度而将不良判断次数 N_m 设定为多级。

[0119] (F-3)虽然在已记载的实施方式中,利用分别与排出液室65的油墨排出口65a和油墨排出口65b分别连接的双系统的回收管78而将被供给至压力室C的油墨回收在油墨贮留槽76中,但是并不限于此。例如,也可以采用如下方式,即,在排出液室65中仅设置油墨排出口65a,并由与该油墨排出口65a连接的单系统的回收管78来实现油墨回收。另外,也可以采用如下方式,即,在排出液室65中设置三个以上的回收口,并由多系统的回收管78来实现油墨回收。另外,也可以使液体供给部与油墨导入口49以及油墨排出口65a、65b的连接相反,从而使压力室C内的油墨的流动相反。

[0120] (F-4)虽然在已记载的实施方式中,设为在作为印刷头的液体喷射头26上搭载多个喷嘴N,从而在主扫描方向上驱动该液体喷射头26的头驱动型的液体喷射装置100,但是也可以设为使在主扫描方向上排列有多个喷嘴N的喷嘴列在副扫描方向上排列的所谓的行式打印机。

[0121] (F-5)虽然在已记载的第二实施方式中,利用使喷射液滴量增大以对从喷射不良的喷嘴N无法喷射的量的油墨进行增补的增补喷射液滴量来执行从与产生了油墨的喷射不良的喷嘴N在主扫描方向上邻接的喷嘴N的油墨喷射(液体喷射),但是并不限于此。具体来说,也可以采用如下方式,即,从与产生了油墨的喷射不良的喷嘴N在同一个喷嘴列的、例如在第一喷嘴列L1中与喷射不良的喷嘴N邻接的喷嘴N、也就是说在副扫描方向上邻接的喷嘴N,以增补的方式喷射从喷射不良的喷嘴N无法喷射的量的油墨。另外,也可以采用如下方式,即,从与喷射不良的喷嘴N在主扫描方向和副扫描方向上邻接的多个喷嘴N对从喷射不良的喷嘴N无法喷射的量的油墨进行增补并进行喷射。在这种情况下,由于邻接的多个喷嘴N中的各喷嘴N的增补喷射液滴量变少,因此可适当地实现所得到的印刷图像等的品质维持。

[0122] (F-6)本发明并不限于喷射油墨的液体喷射装置,也能够应用于喷射油墨以外的其他液体的任意的液体喷射装置中。例如,本发明能够应用于以下这样的各种液体喷射装置中。

[0123] (1) 传真装置等的图像记录装置。

[0124] (2) 在液晶显示器等的图像显示装置用的滤色器的制造中所使用的颜色材料喷射装置。

[0125] (3) 在有机EL (Electro Luminescence:电致发光) 显示器、面发光显示器 (Field Emission Display、FED) 等的电极形成中所使用的电极材料喷射装置。

[0126] (4) 喷射在生物芯片制造中所使用的包含生物体有机物的液体的液体喷射装置。

[0127] (5) 作为精密移液管的试料喷射装置。

[0128] (6) 润滑油的喷射装置。

[0129] (7) 树脂液的喷射装置。

[0130] (8) 以定点的方式向时钟或照相机等精密机械喷射润滑油的液体喷射装置。

[0131] (9) 为了形成光通信元件等中所使用的微小半球透镜(光学透镜)等而在基板上喷射紫外线固化树脂液等的透明树脂液的液体喷射装置。

[0132] (10) 为了对基板等进行蚀刻而喷射酸性或碱性的蚀刻液的液体喷射装置。

[0133] (11) 具备喷射其他任意的微小量的液滴的液体喷射头的液体喷射装置。

[0134] 此外,“液滴”是指,从液体喷射装置被喷射的液体的状态,包含粒状、泪状、丝状后拉出尾状物的状态。另外,在此所说的“液滴”,只要是能够被液体喷射装置消耗的材料即可。例如,“液体”只要是物质为液相时的状态下的材料即可,粘性较高或较低的液状体的材料以及溶胶、凝胶水、其他无机溶剂、有机溶剂、溶液、液状树脂、液状金属(金属熔液)那样的液状体材料也被包含在“液体”中。此外,不仅是作为物质的一个状态的液体,在溶剂中溶解、分散或混合有颜料或金属颗粒等固体物所组成的功能材料的粒子也被包含在“液体”中。作为液体的代表性的示例可列举出油墨或液晶等。在此,所谓油墨,包含一般的水性油墨、油性油墨以及凝胶油墨、热熔性油墨等的各种液体组合物。

[0135] G. 其他方式:

[0136] 本发明并不限于上述的实施方式或实施例、改变例,能够在不脱离其主旨的范围内以各种的结构来实现。例如,为了解决上述课题的一部分或全部,或者为了达成上述效果的一部分或全部,能够对与发明内容一栏所记载的各个方式中的技术特征相对应的实施方式、实施例、改变例中的技术特征适当地进行替换或组合。另外,只要在本说明书中并未将该技术特征作为必要技术特征来进行说明,则能够适当地删除。

[0137] (1) 根据本发明的一个实施方式,提供了一种液体喷射装置。该液体喷射装置为,具有多个喷射液体的喷嘴的液体喷射装置,且具备:压力室,其与所述喷嘴连通;压力产生部,其使所述压力室的压力发生变化;液体供给部,其实施所述液体向所述压力室的供给、和通过了所述压力室的所述液体的回收;控制部,其对与液体喷射要求相对应的所述压力室的所述压力产生部进行驱动,所述液体喷射要求为,要求从所述喷嘴的液体喷射;喷射不良判断部,其使用因伴随着所述压力产生部的驱动的压力变化而在所述压力室的所述液体中产生的残留振动的振动推移来对所述液体喷射的不良的发生进行判断,所述控制部以至少跨及固定的停止期间的方式而将通过所述喷射不良判断部而被判断为产生了所述液体喷射的不良的喷射不良压力室的所述压力产生部设为驱动停止。

[0138] 由于该方式的液体喷射装置继续进行液体向多个压力室的供给和通过了压力室的液体的回收,因此也可以不进行贮液器内循环。该方式的液体喷射装置在继续进行液体向多个压力室的供给和回收的状况下,通过由每个压力室的压力产生部所引起的压力室内的液体的压力变化,从而从喷嘴喷射液体。而且,在该方式的液体喷射装置中,当在液体的喷射状况下于液体喷射中产生了不良时,跨及一定的停止期间而使从喷射不良压力室的喷嘴进行的液体喷射停止。由于即便在该停止期间内,也会继续进行液体向多个压力室的供给和回收,因此进入到压力室的气泡或异物可被在停止期间内通过压力室的液体带走。由此,在经过了停止期间之后,可能会消除喷射不良。因此,根据该方式的液体喷射装置,即便在不实施贮液器内循环的条件下也能够应对气泡或异物,除此以外,在控制对象喷嘴以外的喷嘴也在油墨喷射中的情况下,也能够实施来自控制对象喷嘴的气泡或异物的去除、以及气泡的消除。而且,液体喷射的停止对象为喷射不良压力室的喷嘴,在其他的压力室的喷嘴中,则通过与液体喷射要求相对应的压力产生部的驱动,而在停止期间内也会继续进行液体喷射。因此,根据该实施方式的液体喷射装置,由于无需使来自多个喷嘴的液体喷射全部停止,因此提高了运转率。

[0139] (2) 在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,具备:印刷头,其具

有具备多个喷嘴的喷嘴列,并且搭载有所述压力室和所述压力产生部;头移动机构,其使所述印刷头对所述液体的喷射对象物进行扫描,所述控制部对所述头移动机构进行控制,从而在使所述印刷头进行扫描的同时,对所述压力产生部进行驱动。如果采用这种方式,则由于在使印刷头扫描的同时进行印刷,从而气泡或异物通过扫描时的加速度而移动,因此能够期待喷射不良喷嘴的恢复提前。

[0140] (3) 在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,所述控制部在所述停止期间内以增补喷射液滴量来执行从与所述喷射不良压力室邻接的邻接压力室的喷嘴进行的液体喷射,所述增补喷射液滴量为,以对所述喷射不良压力室中所要求的液体喷射进行增补方式使喷射液滴量增大而得到的量。如果采用这种方式,则即便不停止印刷,也能够对通过从多个喷嘴进行的液体喷射而在喷射对象上得到的喷射品的品质下降进行抑制。

[0141] (4) 在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,所述印刷头在所述扫描方向上并排地具备至少两列所述喷嘴列,所述控制部以所述增补喷射液滴量来执行从与所述喷射不良压力室在所述扫描方向上邻接的所述邻接压力室的所述喷嘴进行的液体喷射。如果采用这种方式,则通过从与喷射不良的喷嘴在扫描方向上邻接的喷嘴进行的、以增补喷射液滴量的液体喷射,从而能够在不停止印刷的条件下对喷射品的品质下降进行抑制。

[0142] (5) 在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,所述控制部在所述喷射不良压力室的所述停止期间内,以在所述喷射不良压力室中产生不会引起从所述喷射不良压力室的所述喷嘴进行的液体喷射的压力变化的方式而对所述喷射不良压力室的所述压力产生部进行驱动,所述喷射不良判断部在所述停止期间内,针对所述喷射不良压力室而反复实施所述液体喷射不良的发生的再判断,其中,该所述液体喷射不良的发生的再判断使用了由伴随着所述喷射不良压力室的所述压力产生部的驱动的压力变化所导致的所述液体的残留振动的振动推移,而且,当所述喷射不良判断部在所述再判断中判断为在从所述喷射不良压力室的所述喷嘴进行的液体喷射中不存在不良时,不论是否经过了所述固定期间,所述控制部均使所述喷射不良压力室的所述压力产生部的驱动再次开始。如果采用这种方式,则能够使从产生了喷射不良的压力室的喷嘴进行的液体喷射提前再次开始。

[0143] (6) 在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,所述喷射不良判断部以与在实施所述再判断之前的所述判断中对所述振动推移进行检测的检测周期相比而较长的周期来反复执行在所述停止期间内针对所述喷射不良压力室而实施的所述再判断。如果采用这种方式,则具有如下的优点。虽说再判断时的压力变化不会引起来自喷嘴的液体喷射,但是还是会对通过喷射不良压力室的液体的流动造成影响。然而,通过将再判断的周期设为长于实施再判断之前的检测周期的周期,从而能够减轻再判断时的压力变化对通过喷射不良压力室的液体的流动造成的影响。因此,能够以不会阻碍由通过喷射不良压力室的液体实现的气泡或异物的带出的方式,使喷射不良喷嘴中的喷射不良提前恢复。

[0144] (7) 在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,具备恢复部,所述恢复部可实现在从所述喷嘴进行的液体喷射中产生的喷射不良的恢复,当所述喷射不良判断部在针对所述喷射不良压力室而实施的所述再判断中在整个预定的不良判断次数之中连续地判断为在从所述喷射不良压力室的所述喷嘴进行的液体喷射中存在不良时,所述控制

部对所述恢复部进行驱动,从而实现从所述喷射不良压力室的所述喷嘴的液体喷射不良的恢复。如果采用这种方式,则能够可靠地使从产生了喷射不良的压力室的喷嘴进行的液体喷射再次开始。

[0145] (8)在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,通过所述喷射不良压力室的液体的通过量越多、或者液温越低,则所述控制部越将所述不良判断次数设定为越少。如果采用这种方式,则具有如下的优点。通过喷射不良压力室的液体的通过量越多,则进入到喷射不良压力室的气泡或异物被该通过喷射不良压力室的液体带出的机会越高。另外,由于如果通过喷射不良压力室的液体的液温较低,则可促进气泡向液体的溶解,因此进入到喷射不良压力室的气泡被该通过喷射不良压力室的液体带出的机会将较高。因此,即便不良判断的次数较少,也能够确保由通过喷射不良压力室的液体实现的气泡或异物的带出的可靠性。

[0146] (9)在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,当实施针对所述喷射不良压力室的所述压力产生部的所述驱动停止时,所述控制部实施表示在所述液体喷射中产生了不良的含义的不良通知。如果采用这种方式,则能够使液体喷射装置的使用者认识到,在通过来自多个喷嘴的液体喷射而在喷射对象物上得到的喷射品中可能会发生品质下降的情况。

[0147] (10)在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,所述控制部通过对所述液体的喷射对象物实施从所述喷嘴进行的液体喷射并由向所述喷射对象物的所述液体的喷射所形成记号来而实施不良通知。如果采用这种方式,则能够使液体喷射装置的使用者很容易地认识到,在通过从多个喷嘴进行的液体喷射而在喷射对象物上得到的喷射品中可能会发生品质下降的情况。

[0148] (11)在上述方式的液体喷射装置中,也可以采用如下方式,即,具备排出机构,当与所述液体的向喷射对象物的所述液体喷射要求相对应的从所述喷嘴的液体喷射结束时,所述排出机构将所述喷射对象物向从所述喷嘴喷射所述液体的喷射区域外的排出位置排出,所述控制部以如下方式对所述排出机构进行控制,即,将受到来自所述喷射不良压力室的所述喷嘴的液体喷射的所述喷射对象物排出至与未被所述喷射不良判断部判断为存在所述液体喷射的不良的所述喷射对象物不同的排出位置上。如果采用这种方式,则能够使液体喷射装置的使用者很容易地认识到,在通过从多个喷嘴进行的液体喷射而在喷射对象物上得到的喷射品中可能会发生品质下降的情况。

[0149] 另外,本发明能够以各种方式来实现,例如能够以液体喷射方法等方式来实现。

[0150] 符号说明

[0151] 12、12a、12b…介质;14…液体容器;15…泵;16…供给管;22…输送机构;22M…电机;23…输送带;23M…电机;24…头移动机构;25…滑架;26…液体喷射头;27…引导轨;30…流道形成部;32…第一流道基板;34…第二流道基板;42…振动部;44…压电元件;46…保护部件;48…筐体部;49…油墨导入口;52…喷嘴板;54…振动吸收体;60…供给液室;61…供给通道;63…连通通道;65…排出液室;65a…油墨排出口;65b…油墨排出口;69…隔壁部;72…循环通道;75…循环机构;76…油墨贮留槽;77…压力调节部;78…回收管;100…液体喷射装置;110…第一恢复机构;112…主体;114…擦拭部件;120…第二恢复机构;121…开口容器;122…油墨吸收材料;123…油墨喷出管;150…切换器;200…控制单元;

201...接口;210...数据转换输出部;212...油墨供给部;215...切换信号输出部;220...喷射不良判断部;230...喷射不良存储部;300...残留振动检测设备;310...振荡电路;320...电压频率转换电路;330...波形成形电路;441...第一电极;442...第二电极;443...压电体层;C...压力室;Fa...上表面;Fb...下表面;GD...显示设备;GM...印刷数据发送设备;L1...第一喷嘴列;L2...第二喷嘴列;N...控制对象喷嘴;N...喷嘴;N...再判断对象喷嘴;O...中心面;P1...第一部分;P2...第二部分;Pr...标记区域;R...贮液器;Ra...油墨流入室;Rb...上游侧油墨流入室;Sp...振动检测位置;Vp...施加位置;Ts...突出长度。

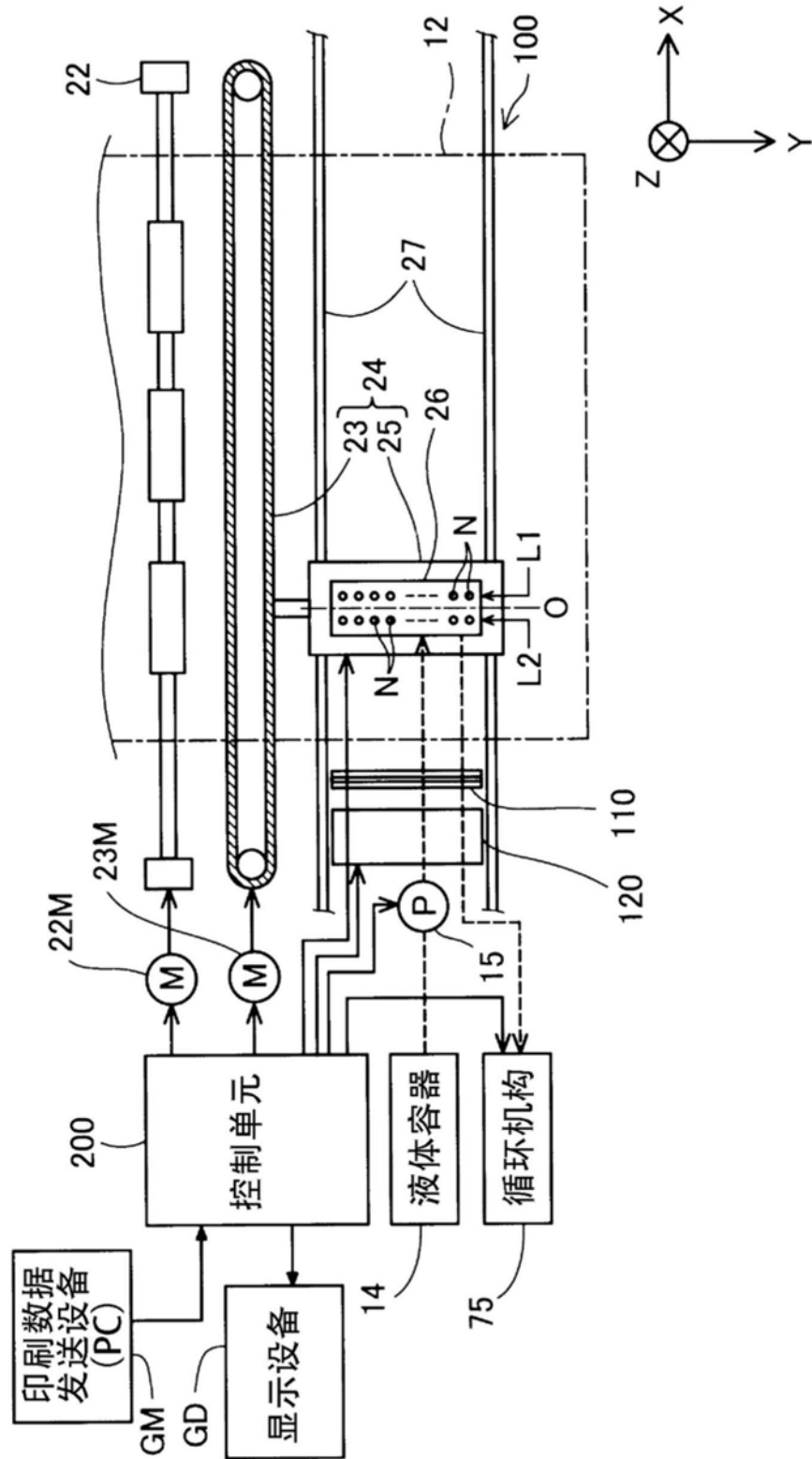


图1

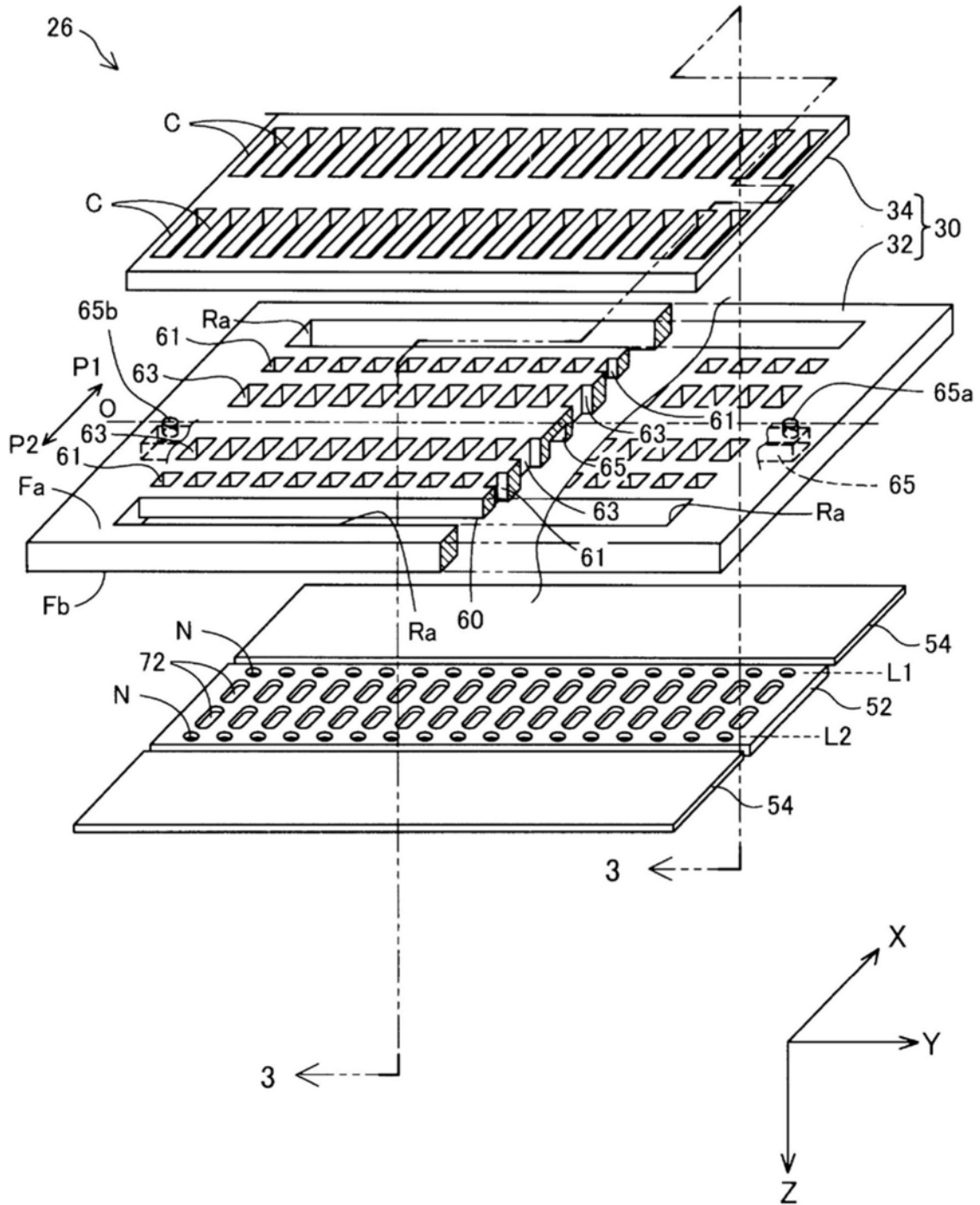


图2

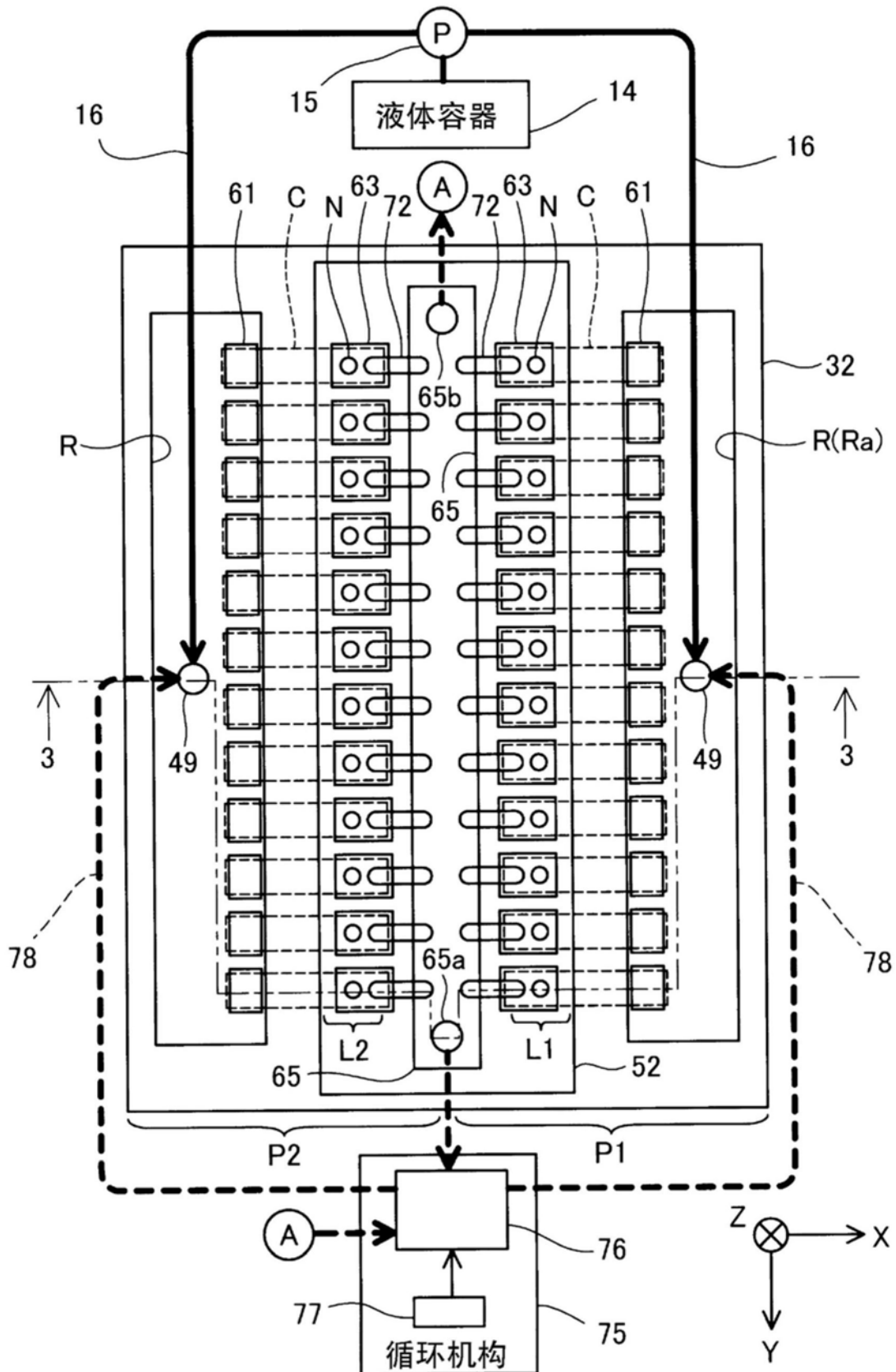


图5

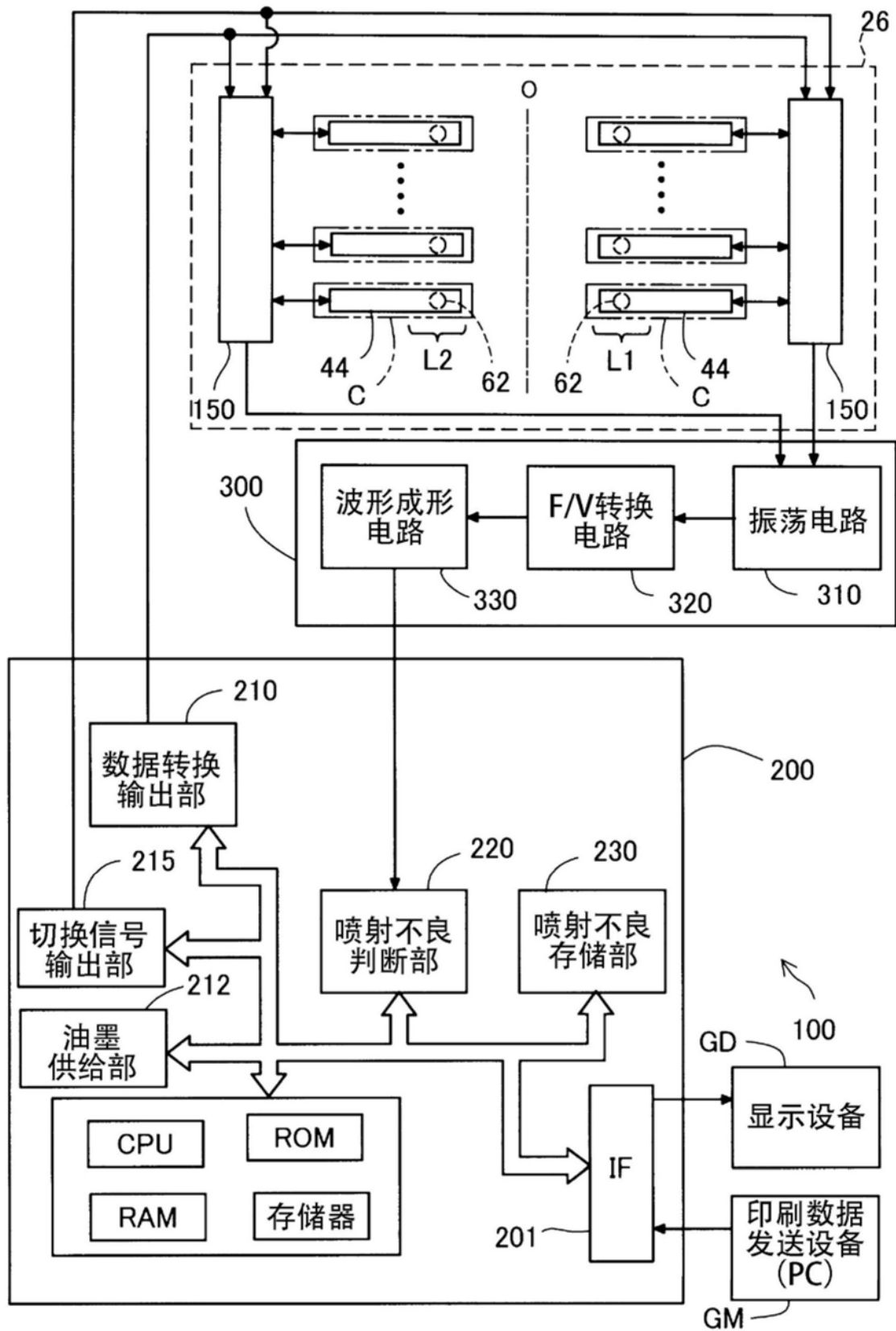


图6

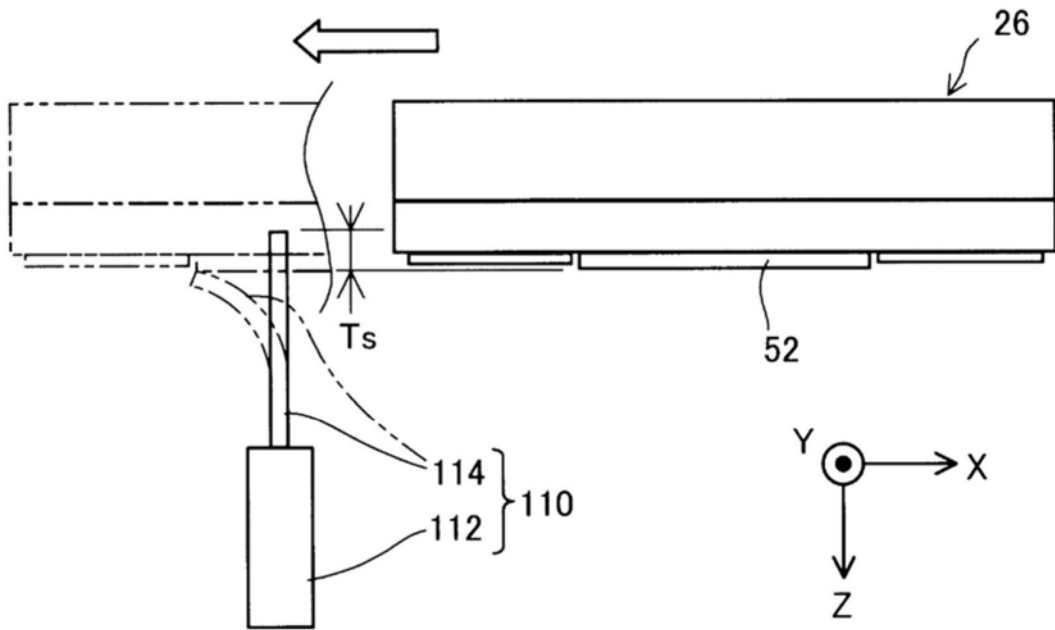


图8

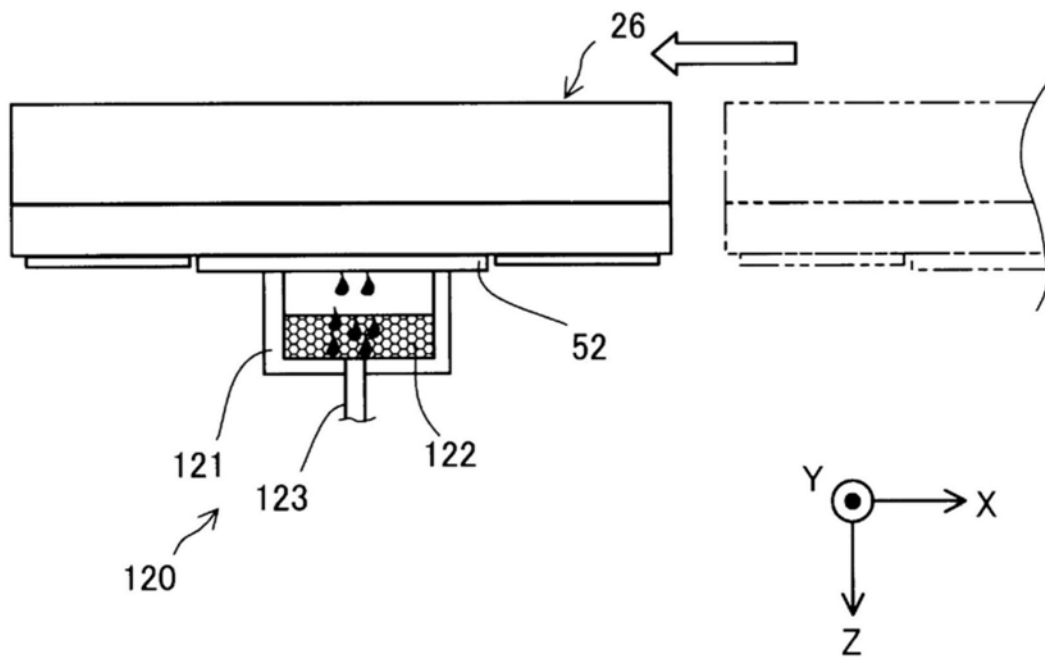


图9

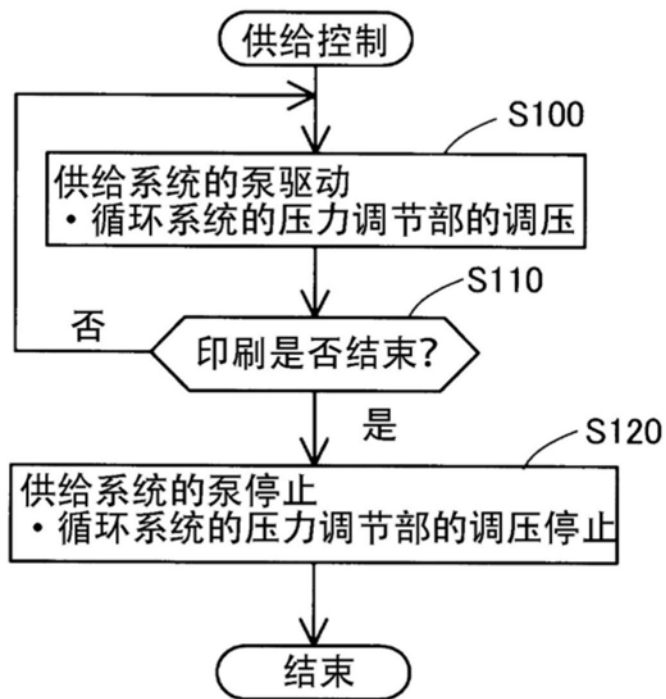


图10

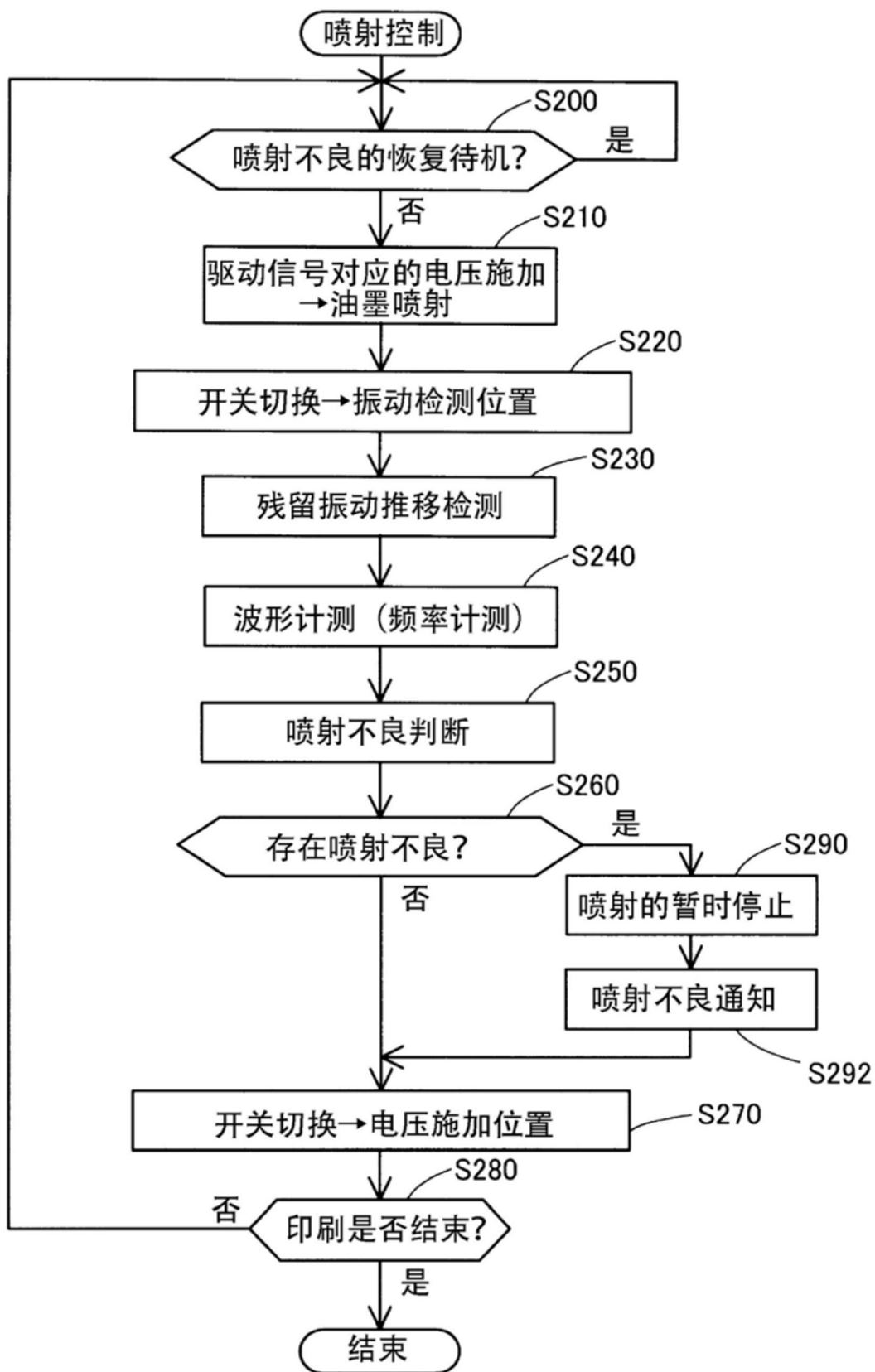


图11

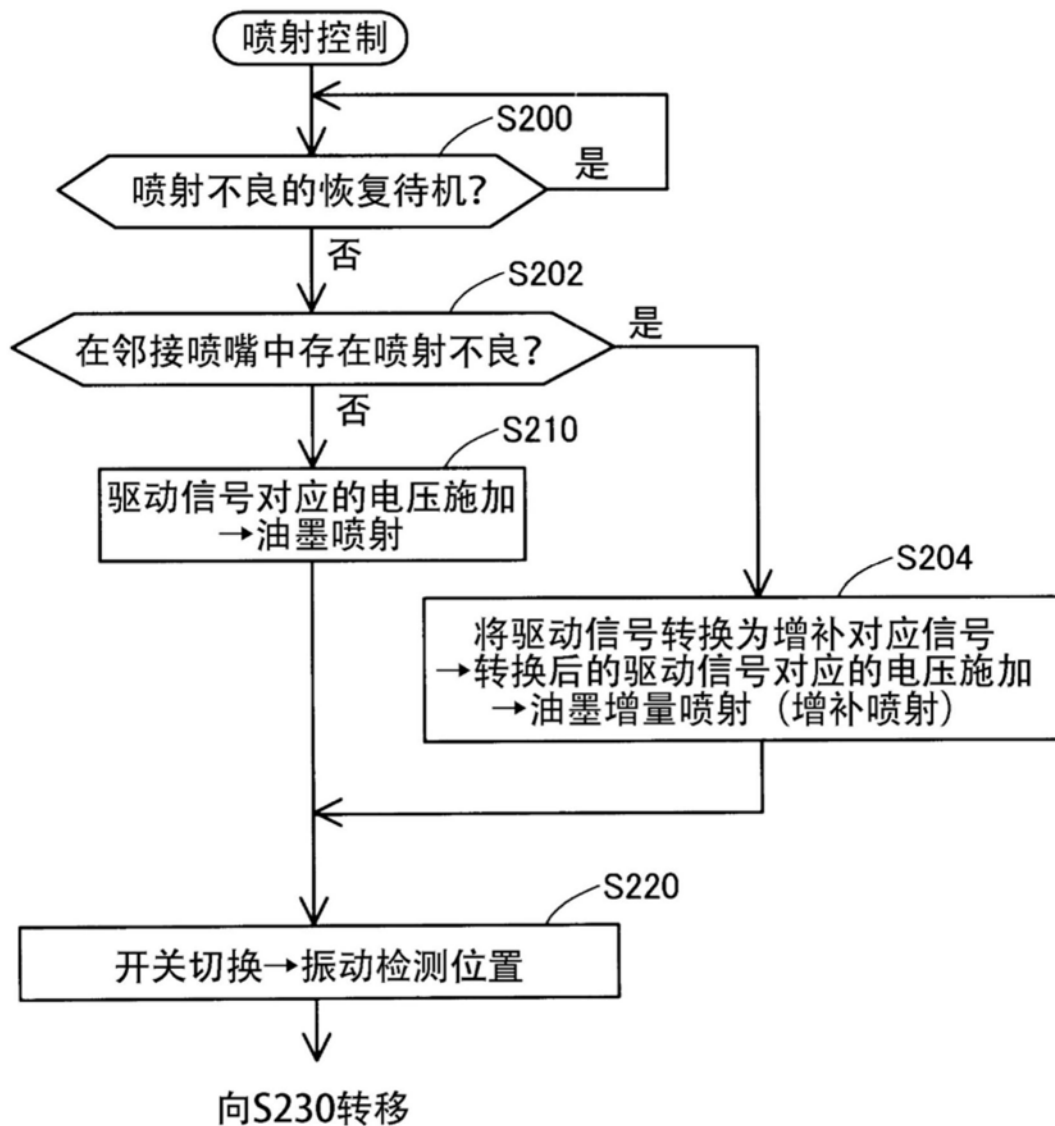


图12

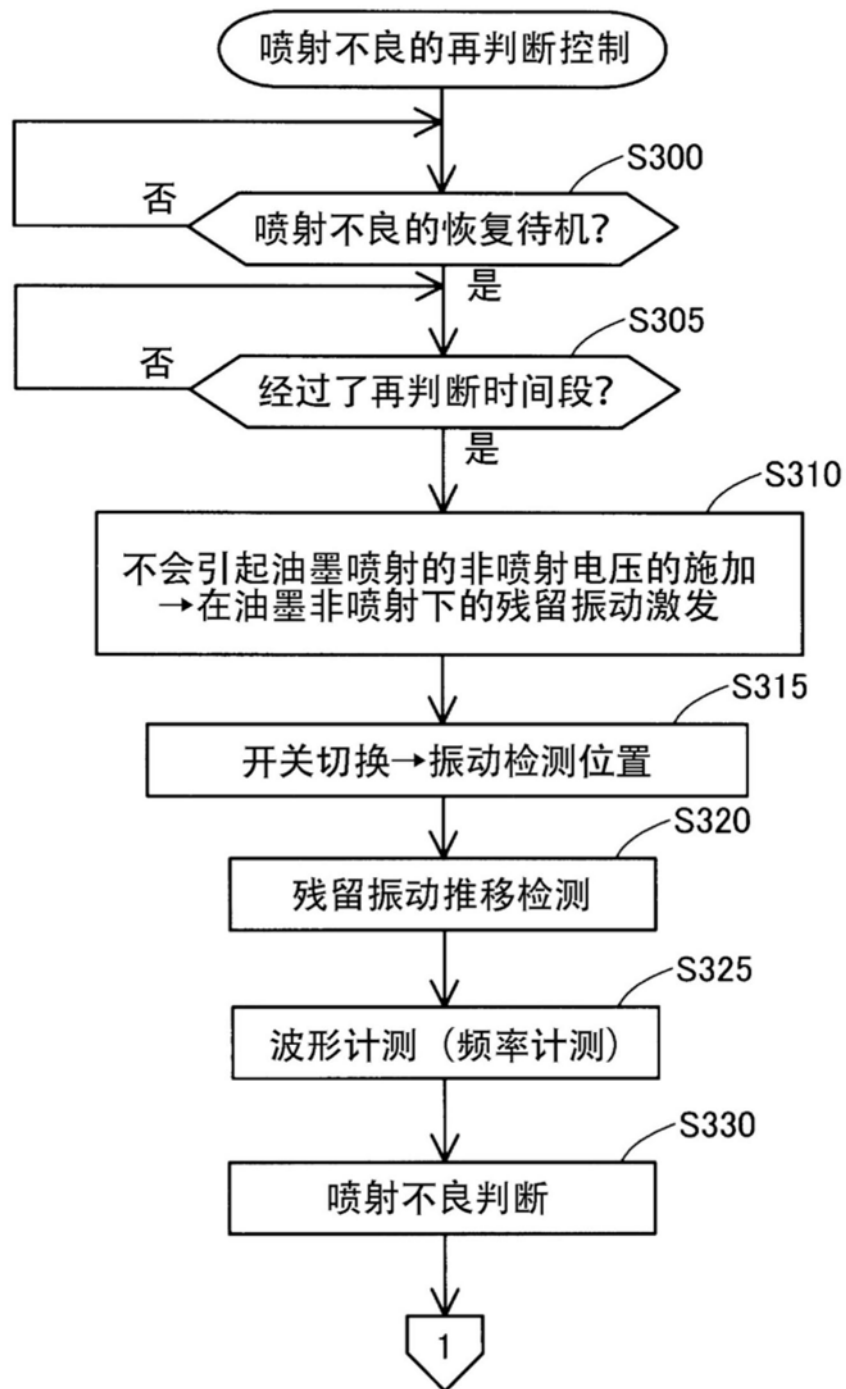


图13

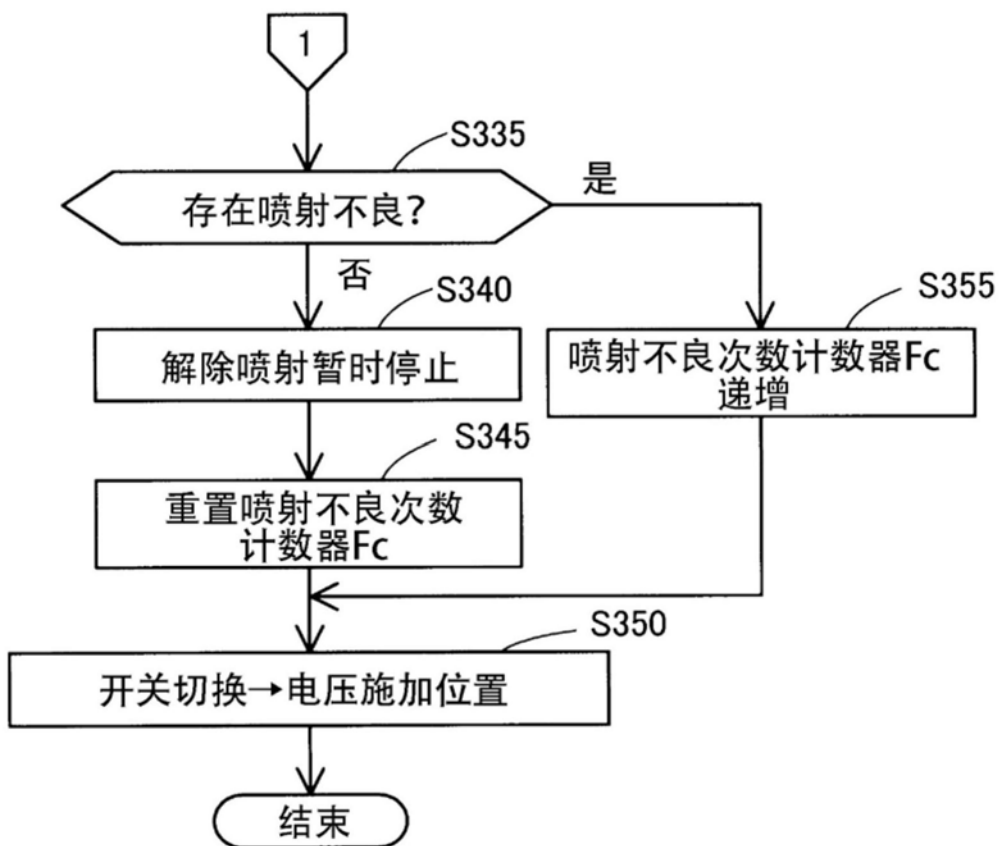


图14

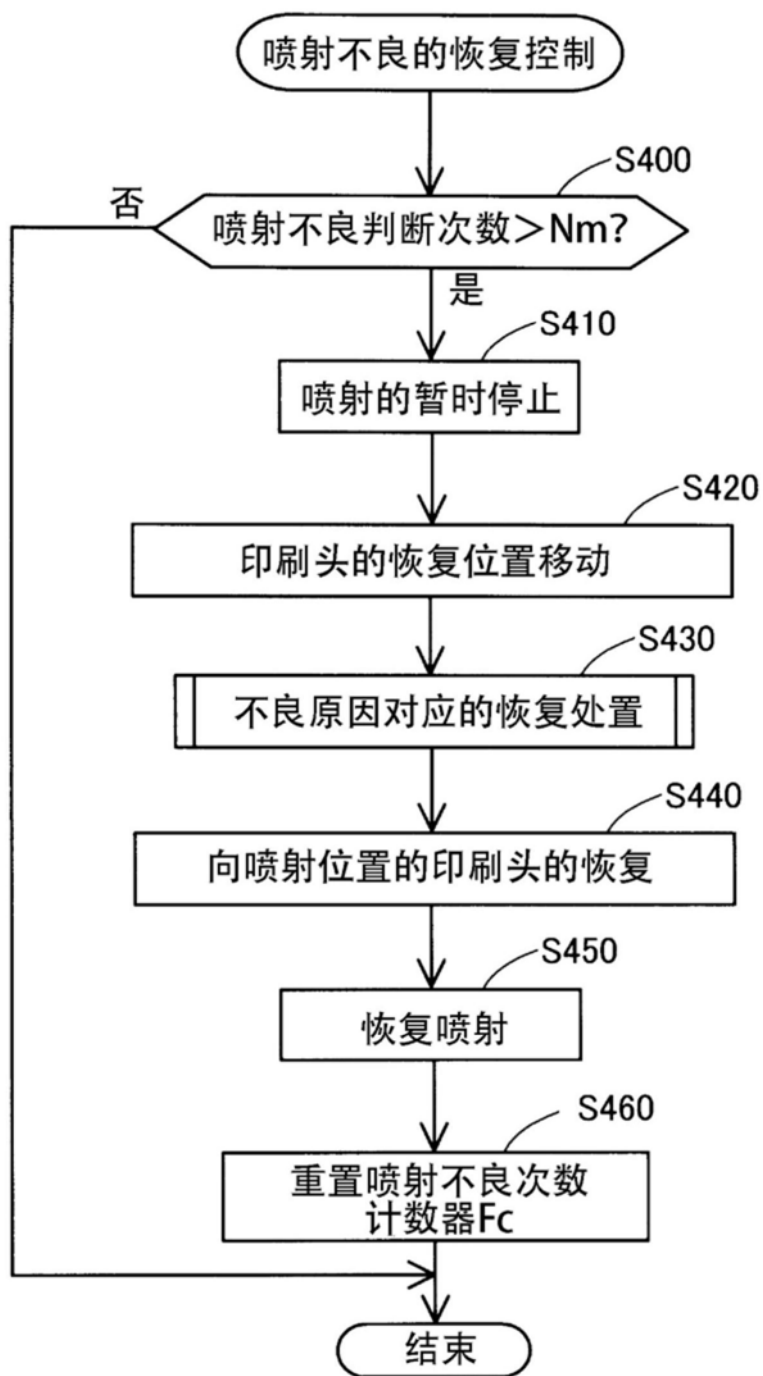


图15

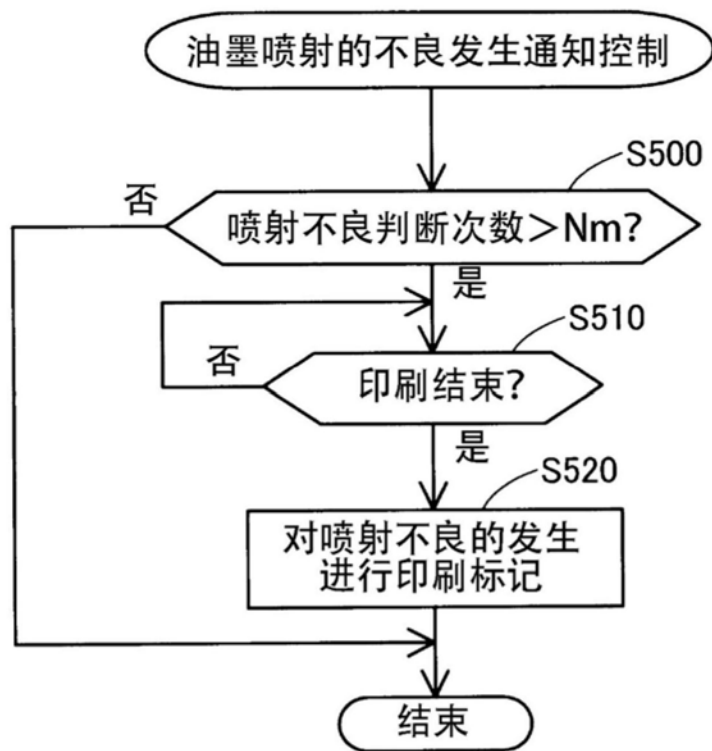


图16

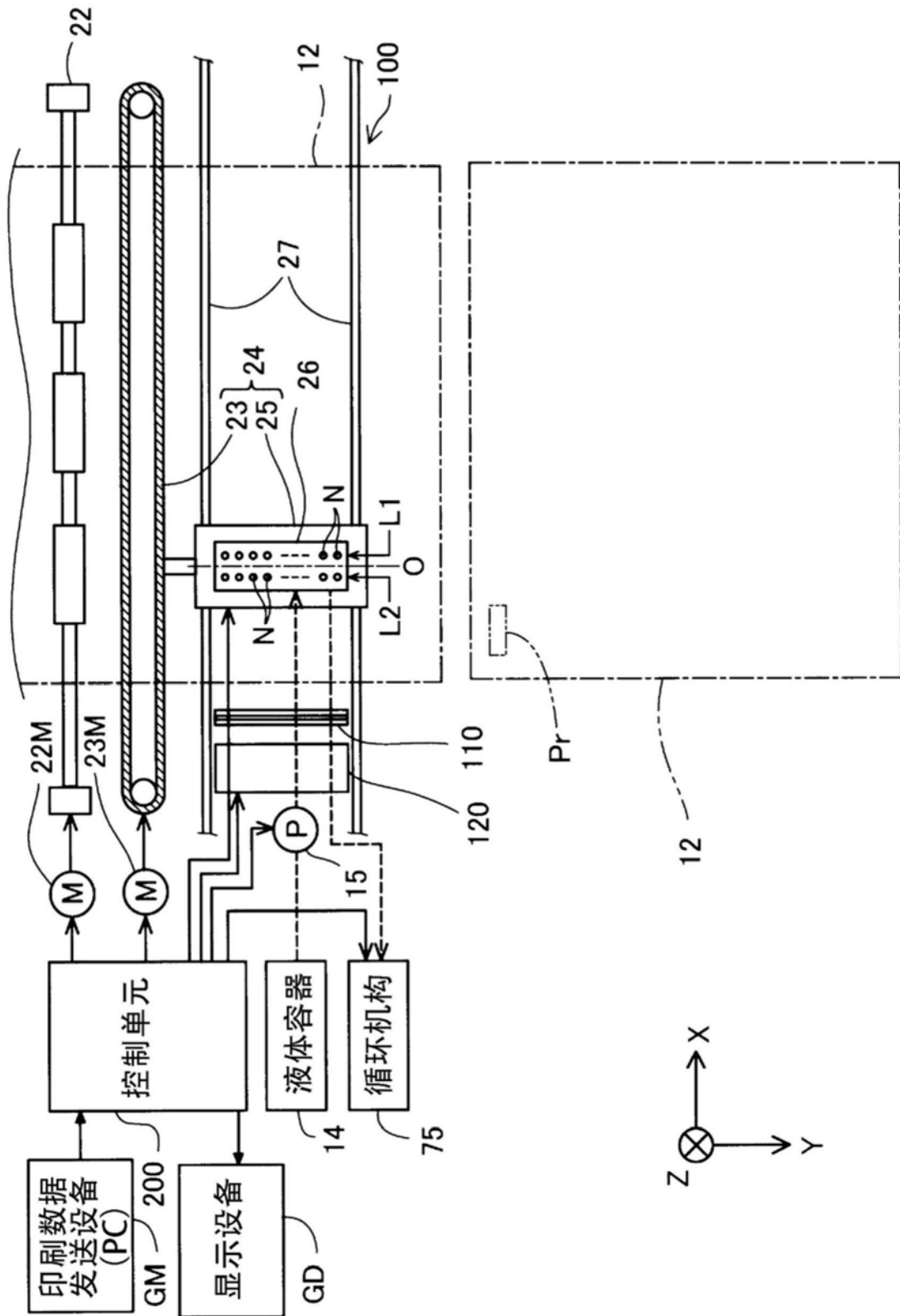


图17

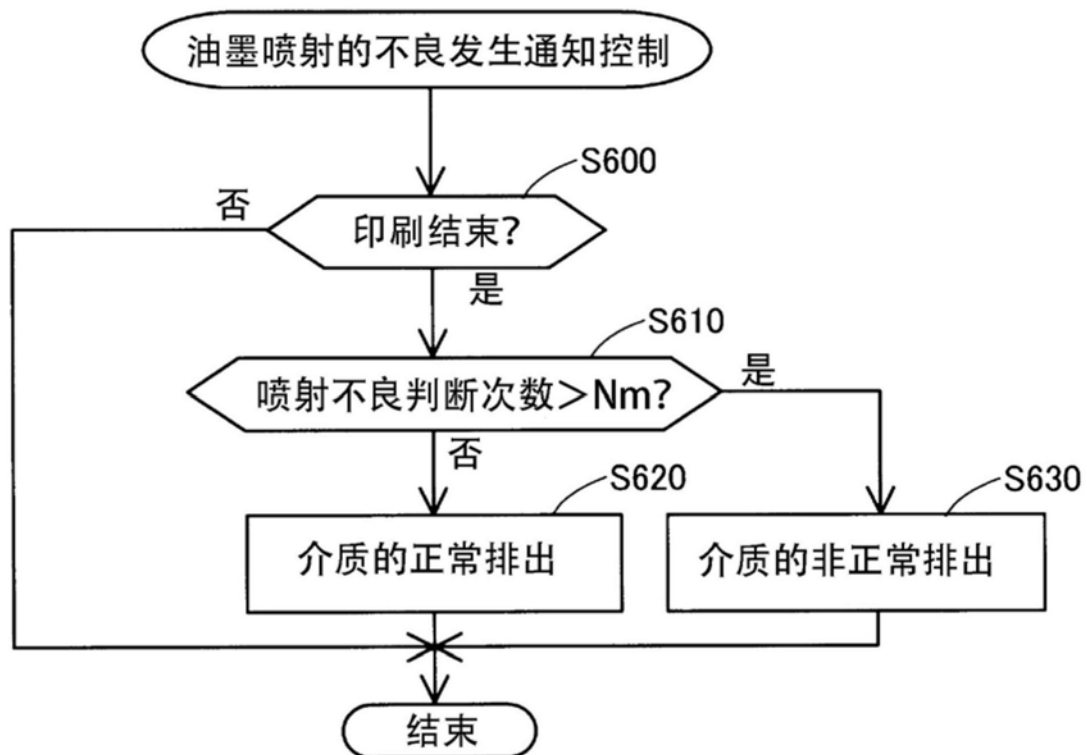


图18

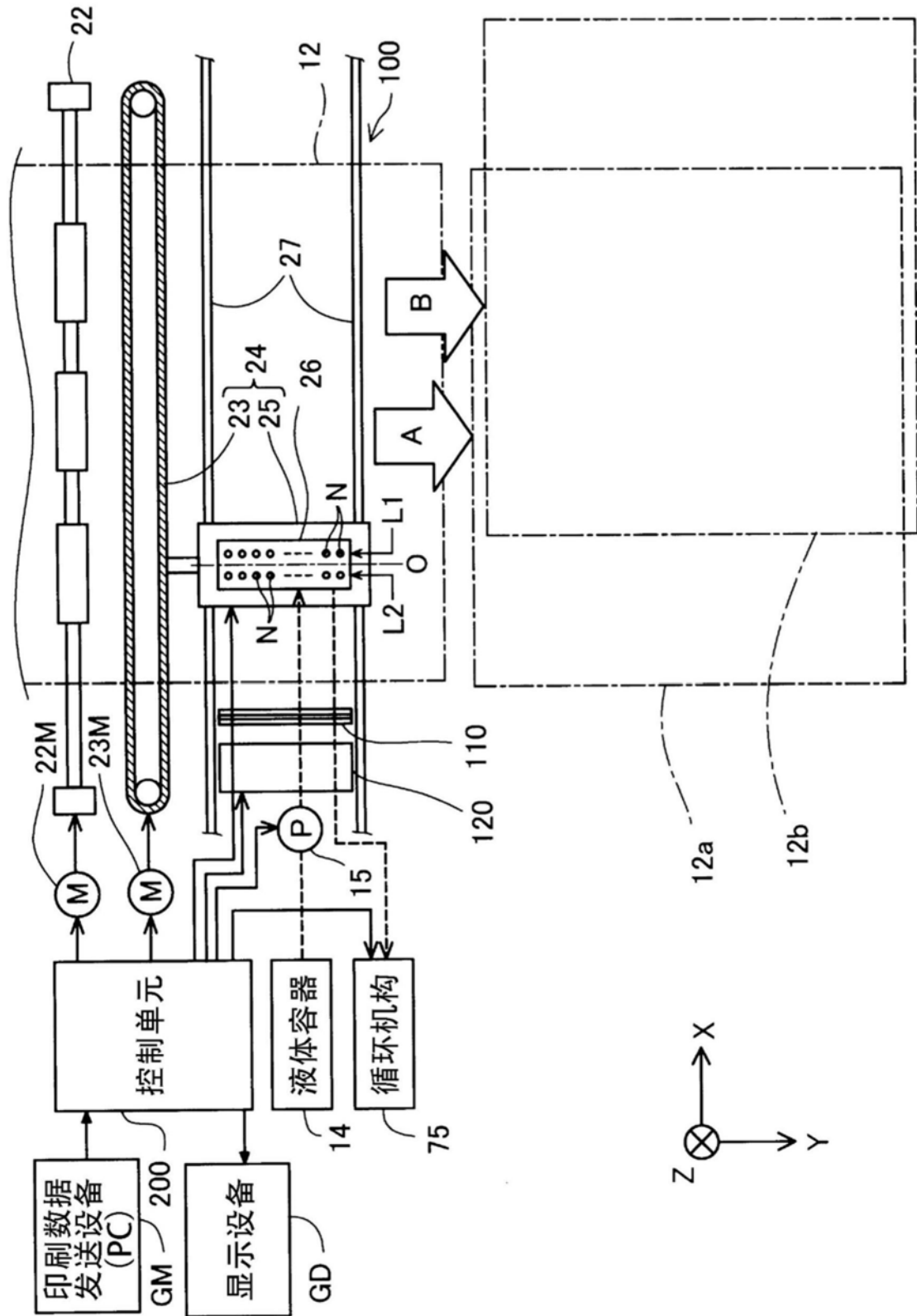


图19