



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103660598 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310373455.3

(22)申请日 2013.08.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103660598 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

JP2012-188729 2012.08.29 JP

(73)专利权人 日本冲信息株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 佐川康正

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 马建军

(51)Int.Cl.

B41J 2/225(2006.01)

(56)对比文件

JP 8-132651 A, 1996.05.28,

JP 2005-169823 A, 2005.06.30,

CN 1350926 A, 2002.05.29,

CN 201712259 U, 2011.01.19,

JP 59-155055 A, 1984.09.04,

JP 10-291330 A, 1998.11.04,

JP 57-113786 A, 1982.07.15,

CN 201309306 Y, 2009.09.16,

审查员 李思慧

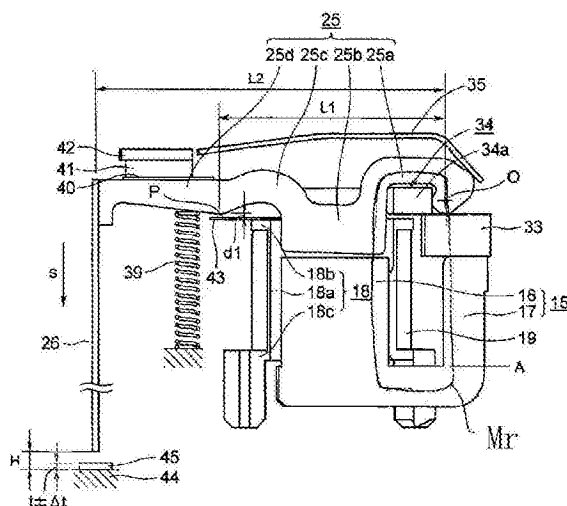
权利要求书2页 说明书12页 附图19页

(54)发明名称

击打点头以及图像形成装置

(57)摘要

击打点头以及图像形成装置,能够简化构造并能够容易地进行组装。击打点头具有:电枢(25),其以摆动自如的方式配置;打印针(26),其被安装在电枢(25)的前端;电磁铁,其与电枢(25)对应地配置,产生电磁力来吸引电枢(25);第1施力部,其与电枢(25)对应地配置,伴随电枢(25)的转动,以第1作用力向使电枢(25)恢复至初始状态的方向施力;以及第2施力部,其与电枢(25)对应地配置,在电枢(25)开始转动之后,以第2作用力向使电枢(25)恢复至初始状态的方向施力。各个第2施力部形成一个施力部件。由于各个第2施力部形成一个施力部件,因此,能够容易地组装击打点头。



1. 一种击打点头,该击打点头具有:
电枢,其以摆动自如的方式配置;
打印针,其被安装在该电枢的前端;
电磁铁,其与上述电枢对应地配置,产生电磁力来吸引电枢;
第1施力部,其与上述电枢对应地配置,伴随电枢的转动,以第1作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力;以及
第2施力部,其由板簧形成,
上述击打点头的特征在于,
上述第2施力部与上述电枢对应地配置,在电枢开始转动之后,以第2作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力,
各个第2施力部形成为一个施力部件,
上述第2施力部具有:
具有三角形的形状的内侧突起,其在圆周方向上等间距地向径向内侧突出地形成;以及
具有四边形的形状的外侧突起,其在圆周方向上等间距地在各个内侧突起之间向径向外侧突出地形成,
在圆周方向上,上述各个内侧突起的前端与上述电枢的规定部位一致,各个上述外侧突起之间的凹部与上述电枢的另一规定部位一致。
2. 根据权利要求1所述的击打点头,其中,
上述第2施力部的弹簧常数大于第1施力部的弹簧常数。
3. 根据权利要求1或2所述的击打点头,其中,
上述第1施力部和第2施力部形成为一体。
4. 根据权利要求3所述的击打点头,其中,
上述第1施力部与电枢始终抵接。
5. 根据权利要求4所述的击打点头,其中,
上述第1施力部的与电枢接触的接触部以预定的曲率半径弯曲。
6. 一种图像形成装置,该图像形成装置具有击打点头,将打印针击打在配置于介质上的墨带上进行打印,上述击打点头具有:
电枢,其以摆动自如的方式配置;
打印针,其被安装在该电枢的前端;
电磁铁,其与上述电枢对应地配置,产生电磁力来吸引上述电枢;
第1施力部,其与上述电枢对应地配置,伴随电枢的转动,以第1作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力;以及
第2施力部,其由板簧形成,
上述图像形成装置的特征在于,
上述第2施力部与上述电枢对应地配置,在电枢开始转动之后,以第2作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力,
各个第2施力部形成为一个施力部件,
上述第2施力部具有:

具有三角形的形状的内侧突起,其在圆周方向上等间距地向径向内侧突出地形成;以及

具有四边形的形状的外侧突起,其在圆周方向上等间距地在各个内侧突起之间向径向外侧突出地形成,

在圆周方向上,上述各个内侧突起的前端与上述电枢的规定部位一致,各个上述外侧突起之间的凹部与上述电枢的另一规定部位一致。

击打点头以及图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及击打点头(impact dot head)以及图像形成装置。

背景技术

[0002] 目前,在图像形成装置例如针式打印机中配置有击打点头,在该击打点头中使打印针有选择地前进而击打在墨带上,将墨带的墨转印到纸张上,由此进行打印。

[0003] 图2是现有的击打点头的要部剖视图,图3是示出在现有的击打点头中使弹簧产生的作用力的图。此外,在图3中,横轴取打印针的移动量K,纵轴取作用力F。

[0004] 图中,111是击打点头,112是该击打点头111的主体部,113是从该主体部112向前方突出而形成的头部(nose),114是盖,115是具有铁芯部116和磁轭部117的铁芯磁轭,118是以包围上述铁芯部116的方式配置的线圈架(coil bobbin),121是缠绕在该线圈架118上的线圈,125是被配置成相对于上述铁芯磁轭115摆动自如的电枢(armature),126是安装于该电枢125的前端,伴随电枢125的摆动而进退的打印针。在此情况下,上述击打点头111具有24个针头(pinhead),在铁芯磁轭115上配置有24个铁芯部116,与该各个铁芯部116对应地配置电枢125,在该各个电枢125的前端安装打印针126。

[0005] 另外,131是弹簧盘(spring holder),132、133是收纳孔,在该收纳孔132、133内分别收纳弹簧134、135。

[0006] 当将根据点数据产生的驱动电流提供至线圈121而对线圈121进行通电时,上述铁芯部116产生电磁力,电枢125被铁芯部116吸引而转动。与此相伴,使打印针126前进,打印针126的前端从形成在前端导向器127上的孔129突出,以预定的冲力击打在未图示的墨带上。由此,墨带的墨被转印到纸张上,在纸张上形成点。

[0007] 然后,当未对线圈121提供驱动电流而停止线圈121的通电时,上述铁芯部116不产生电磁力,电枢125借助弹簧134、135的作用力而恢复至初始状态,并使打印针126后退。

[0008] 但是,在设电枢125置于初始状态时打印针126的位置为初始位置,设从该初始位置到电枢125与铁芯部116抵接的位置之间的距离为打印针126的行程的情况下,上述弹簧134、135中的配置于击打点头111的径向内侧的弹簧134在打印针126的整个行程内以较弱的作用力对电枢125施力,配置于击打点头111的径向外侧的弹簧135在打印针126从初始位置前进预定移动量K的期间不对电枢125施力,在此之后,以较强的作用力对电枢125施力。

[0009] 在图3中,线L1表示由弹簧134产生的作用力,线L2表示由弹簧135产生的作用力,线L3表示由弹簧134、135产生的合成作用力。

[0010] 此外,移动量K表示打印针126从初始位置移动时的移动距离。

[0011] 因此,在打印针126前进预定距离的期间,作用力F小,因此能够利用较小的能量使电枢125开始转动,然后,作用力F变大,因此在未对线圈121提供驱动电流而停止线圈121的通电时,能够使电枢125迅速地恢复,可以高速地进行打印(例如参照专利文献1)。

[0012] 专利文献1:日本特开平10-291330号公报

[0013] 但是,在上述现有的击打点头111中,按照各个电枢125配置线圈状的弹簧134、

135,因此击打点头111的构造变得复杂,并且,在制造时组装击打点头111的作业变得困难。

发明内容

[0014] 本发明正是为了解决上述现有的击打点头的问题而完成的,其目的在于,提供一种能够简化构造并能够容易地进行组装的击打点头以及图像形成装置。

[0015] 为此,本发明的击打点头具有:电枢,其以摆动自如的方式配置;打印针,其被安装在该电枢的前端;电磁铁,其与上述电枢对应地配置,产生电磁力来吸引电枢;第1施力部,其与上述电枢对应地配置,伴随电枢的转动,以第1作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力;以及第2施力部,其与上述电枢对应地配置,在电枢开始转动之后,以第2作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力。

[0016] 并且,各个第2施力部形成一个施力部件。

[0017] 根据本发明,击打点头具有:电枢,其以摆动自如的方式配置;打印针,其被安装在该电枢的前端;电磁铁,其与上述电枢对应地配置,产生电磁力来吸引电枢;第1施力部,其与上述电枢对应地配置,伴随电枢的转动,以第1作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力;以及第2施力部,其与上述电枢对应地配置,在电枢开始转动之后,以第2作用力向使电枢恢复至初始状态的方向施力。

[0018] 并且,各个第2施力部形成一个施力部件。

[0019] 在此情况下,各个第2施力部形成一个施力部件,因此,能够简化击打点头的构造,在制造时能够容易地组装击打点头。

附图说明

[0020] 图1是本发明的击打点头的外观立体图。

[0021] 图2是现有的击打点头的要部剖视图。

[0022] 图3是示出在现有的击打点头中使弹簧产生的作用力的图。

[0023] 图4A是本发明第1实施方式中的击打点头的截面图。

[0024] 图4B是本发明第1实施方式中的击打点头的分解截面图。

[0025] 图5是示出本发明第1实施方式中的击打点头的要部的立体图。

[0026] 图6是示出本发明第1实施方式中的击打点头的要部的概略图。

[0027] 图7是本发明第1实施方式中的支承弹簧的平面图。

[0028] 图8是本发明第1实施方式中的支承弹簧的装配图。

[0029] 图9是示出本发明第1实施方式中的击打点头的动作的流程图。

[0030] 图10是示出本发明第1实施方式中的打印针的驱动特性的图。

[0031] 图11是示出本发明第2实施方式中的击打点头的要部的概略图。

[0032] 图12是示出本发明第2实施方式中的打印针的驱动特性的图。

[0033] 图13是示出本发明第3实施方式中的击打点头的要部的立体图。

[0034] 图14是本发明第3实施方式中的支承弹簧的平面图。

[0035] 图15是本发明第3实施方式中的支承弹簧的装配图。

[0036] 图16是示出本发明第3实施方式中的击打点头的动作的流程图。

[0037] 图17是示出本发明第3实施方式中的打印针的驱动特性的图。

[0038] 图18是示出本发明第4实施方式中的击打点头的要部的概略图。

[0039] 图19是本发明的第4实施方式中的支承弹簧的平面图。

[0040] 图20是示出本发明第4实施方式中的支承弹簧与电枢的下表面的接触状态的第1图。

[0041] 图21是示出本发明第4实施方式中的支承弹簧与电枢的下表面的接触状态的第2图。

[0042] 符号说明

[0043] 11 击打点头

[0044] 16 铁芯部

[0045] 18 线圈架

[0046] 19 线圈

[0047] 25 电枢

[0048] 26 打印针

[0049] 39 复位弹簧

[0050] 43、63、73 支承弹簧

[0051] 43a 内侧突起

[0052] 63e、73e 第1突起部

[0053] 63f、73f 第2突起部

[0054] f1、f1' 第1作用力

[0055] f2、f2' 第2作用力

具体实施方式

[0056] 以下,参照附图来详细说明本发明的实施方式。在此情况下,说明搭载在作为图像形成装置的针式打印机上的击打点头。

[0057] 图1是本发明的击打点头的外观立体图,图4A是本发明第1实施方式中的击打点头的截面图,图4B是本发明第1实施方式中的击打点头的分解截面图,图5是示出本发明第1实施方式中的击打点头的要部的立体图,图6是示出本发明第1实施方式中的击打点头的要部的概略图,图7是本发明第1实施方式中的支承弹簧的平面图,图8是本发明第1实施方式中的支承弹簧的装配图。

[0058] 图中,11是击打点头,12是该击打点头11的主体部,13是从该主体部12向前方(在图4A中是下方)突出而形成的头部,14是盖,上述主体部12、头部13以及盖14由作为保持部件的夹持弹簧Cr单元化并保持。

[0059] 另外,15是由强磁性体形成的具备具有柱状形状的铁芯部16以及由环状体构成的磁轭部17的铁芯磁轭,18是被配置成包围上述铁芯部16的筒状线圈架,19是以预定的匝数缠绕在该线圈架18上的线圈,20是保持上述线圈架18并与线圈19电连接的基板,23是配置在上述主体部12上保持铁芯磁轭15的保持架(holder),25是由强磁性体形成的被配置成以支点O为摆动中心相对于上述铁芯磁轭15摆动自如的电枢,26是通过熔敷安装在该电枢25的前端,伴随电枢25的摆动来进退的打印针。上述线圈架18具备主体部18a、与该主体部18a形成为一体的电枢25侧的法兰部18b以及与主体部18a形成为一体的基板20侧的法兰部

18c。由上述铁芯部16、线圈架18以及线圈19构成与电枢25对应的电磁铁。在该电磁铁中,伴随线圈19的通电在铁芯部16产生电磁力,从而吸引电枢25。

[0060] 在本实施方式中,上述击打点头11有24个针头,在铁芯磁轭15上配置24个铁芯部16,与该各铁芯部16对应地配置电枢25,并在该各个电枢25的前端安装打印针26。然后,上述打印针26在伴随电枢25的摆动向箭头S方向前进时,由在头部13的前端配置的前端导向器27以及在头部13内配置的多个中间导向器28进行引导,使打印针26的前端从形成在前端导向器27上的孔29中突出。

[0061] 另外,与上述磁轭部17抵接地配置由强磁性体形成的环状第1磁轭33,与该第1磁轭33抵接地配置由强磁性体形成的环状第2磁轭34。

[0062] 并且,上述电枢25具备与支点0邻接地形成并包围第2磁轭34的第1部位25a、与该第1部位25a邻接地形成并与铁芯部16相对的第2部位25b、与该第2部位25b邻接且弯曲形成的第3部位25c以及从该第3部位直线状地延伸到电枢25的前端的第4部位25d,伴随电枢25的摆动,使第2部位25b与铁芯部16接触分离。此外,由上述铁芯磁轭15、第1磁轭33、第2磁轭34以及电枢25形成磁路Mr。

[0063] 另外,当在上述盖14的内侧配置有作为用于对电枢25进行定位的定位用施力部件的环状压力弹簧35,并在主体部12上安装盖14时,利用盖14来按压压力弹簧35,第1部位25a被按压至由第1磁轭33、第2磁轭34形成的L字状的面上。此外,在盖14与压力弹簧35之间配置有作为润滑剂供给部件的油毡36,该油毡浸透有作为润滑剂的润滑油。

[0064] 此外,在上述盖14的内侧配置有由金属薄板构成的作为第1定位部件的环状限幅器40,例如隔着由氟橡胶等耐热性、耐腐蚀性以及减振性高的橡胶材料构成的作为第2定位部件的橡胶限幅器41以及由膜材料构成的作为第3定位部件的膜限幅器42,在上述盖14上安装该限幅器40。并且,上述限幅器40在上述电枢25恢复时与电枢25接触并进行定位,使得电枢25置于初始状态。

[0065] 另外,30是通过压入而安装在上述铁芯磁轭15的外周并利用铜损、铁损等释放出在铁芯磁轭15中产生的热的散热器,31是经由上述基板20以及连接器32与未图示的控制部电连接的作为温度检测部的热敏电阻,44是与上述头部13相对配置的压印台(platen),45是配置在该压印台44上的作为介质的纸张。

[0066] 当对上述线圈19提供驱动电流而对线圈19进行通电时,在磁路Mr产生磁通,在铁芯部16产生电磁力。由此,电枢25被铁芯部16吸引而以支点0为中心转动。与此相伴,打印针26向箭头S方向前进,使打印针26的前端从前端导向器27的上述孔29中突出,从而以预定的冲力(施打力)击打在未图示的墨带上。由此,墨带的墨被转印到压印台44上的纸张45,在纸张45上以与上述孔29的排列对应的点矩阵来形成点。由此进行打印。

[0067] 但是,在本实施方式中,上述电枢25抵抗在铁芯部16产生的电磁力而向恢复至初始状态的方向施力。

[0068] 因此,在上述保持架23上与各个电枢25对应地形成收纳孔h1,在该收纳孔h1内与电枢25对应地配置作为第1恢复用施力部件且作为第1施力部的复位弹簧39,该复位弹簧39用于在电枢25开始转动时,向使电枢25恢复至初始状态的方向以第1作用力(第1恢复力)f1施力,使电枢25恢复。上述复位弹簧39由线径为0.1 [mm]左右的线圈弹簧构成,与电枢25始终抵接。并且,在设电枢25置于初始状态时的打印针26的位置为初始位置的情况下,由复位

弹簧39产生的第1作用力 f_1 在打印针26置于初始位置时取预定值(初始值 f_s)，转动电枢25，打印针26越远离初始位置，第1作用力 f_1 的值越大。

[0069] 另外，在线圈架18中的电枢25侧的法兰部18b与电枢25的第2部位25b和第3部位25c之间配置作为第2恢复用施力部件的支承弹簧43，该支承弹簧43用于在电枢25开始转动之后，向使电枢25恢复至初始状态的方向以第2作用力(第2恢复力) f_2 施力，使电枢25恢复。

[0070] 该支承弹簧43由维氏硬度为500 [HV] 左右、拉伸强度为2 [GPa] 左右的弹性材料，例如实施过淬火处理的SK材料等构成，由具有比上述复位弹簧39的弹簧常数大的弹簧常数的环状板簧来形成。另外，上述支承弹簧43具备作为第2施力部的24个内侧突起43a以及作为被夹持部的24个外侧突起43b，该24个内侧突起43a具有三角形的形状，向径向内侧突出而等间距地形成；该24个外侧突起43b具有四边形的形状，在圆周方向的各个内侧突起43a之间向径向外侧突出而等间距地形成，该支承弹簧43通过冲压加工等来一体地形成。在此情况下，支承弹簧43由实施过淬火处理的SK材料等形成，因此能够增大支承弹簧43的强度，内侧突起43a具有三角形的形状，因此能够减小伴随变形而产生的内部应力。因此，能够提高支承弹簧43的耐久性。

[0071] 并且，上述支承弹簧43配置在圆周方向上，以使各个内侧突起43a的前端与电枢25的第4部位25d一致，并且各个外侧突起43b之间的凹部43c与电枢25的第2部位25b一致。

[0072] 另外，上述第2磁轭34具备环状的外周部分34a以及未图示的突起部分，该突起部分从该外周部分34a向径向内侧突出而等间距地形成。并且，在各个电枢25的两侧，由上述各突起部分和线圈架18的法兰部18b夹持各外侧突起43b。结果，在使各内侧突起43a的前端与电枢25的第4部位25d相对的状态下，由第2磁轭34和线圈架18保持支承弹簧43。

[0073] 并且，电枢25的与内侧突起43a相对的部分，在本实施方式中是第3部位25c与第4部位25d之间的部分成为与内侧突起43a抵接的抵接部P。在电枢25置于初始状态时，电枢25与支承弹簧43不抵接，在上述抵接部P与内侧突起43a之间设定预定的距离 d_1 ，当转动电枢25，打印针26前进预定的移动量时，电枢25与支承弹簧43抵接，在此之后，电枢25借助支承弹簧43，按照各个内侧突起43a以第2作用力 f_2 向恢复至初始状态的方向独立地施力。在电枢25与支承弹簧43抵接时的打印针26的位置即弹簧抵接位置上，第2作用力 f_2 是0，打印针26从弹簧抵接位置起进一步前进，移动量越大，第2作用力 f_2 的值越大。

[0074] 但是，如果设在压印台44上配置有适当厚度的纸张45时的纸张45本身的厚度与墨带的厚度相加而成的厚度(在伴随打印而由打印针26按压并压缩纸张的情况下是压缩后的厚度)的中心值为 t ，设振幅为 Δt ，则利用 $t \pm \Delta t$ 表示压印台44上的纸张45的厚度。在压印台44上配置有适当厚度的纸张45时的纸张45的厚度在最小值($t - \Delta t$)与最大值($t + \Delta t$)之间变化。

[0075] 并且，如果设电枢25置于初始状态时的打印针26的前端与压印台44的间隙为 H ，设电枢25置于初始状态时的从初始位置到达打印针26的前端与纸张45接触的位置的打印针26的移动量为 K_a ，则在纸张45的厚度是最小值($t - \Delta t$)时，移动量 K_a ，

[0076] $K_a = H - (t - \Delta t) \cdots \cdots (1)$ 。

[0077] 另外，在压印台44上配置有比适当厚度的纸张45薄的纸张45时的从初始位置到达打印针26的前端与纸张45接触的位置的打印针26的移动量 K ，大于在压印台44上配置有适当厚度的纸张45时的移动量 K_a 。

[0078] 因此,在本实施方式中,设定上述距离 d_1 ,使得当在压印台44上配置有适当的纸张45时,电枢25与支承弹簧43不抵接,当配置有比适当厚度的纸张45薄的纸张45时,在打印针26的移动量 K 比移动量 K_a 大根据支承弹簧43的安装精度而预先设定的值 ΔK 的情况下,电枢25与支承弹簧43抵接。

[0079] 即,当设从初始位置到达打印针26的前端与压印台44接触的位置的打印针26的移动量为阈值 K_b ,设上述支点0与抵接部P之间的距离为 L_1 ,设支点0与电枢25的前端的距离设为 L_2 时,用式(2)来表示阈值 K_b ,

$$[0080] \quad K_b = K_a + \Delta K$$

$$[0081] \quad = (L_2/L_1) d_1 \cdots \cdots (2)。$$

[0082] 因此,根据式(1)、(2),距离 d_1 成为

$$[0083] \quad d_1 = (L_1/L_2) \cdot (H - t + \Delta t + \Delta K)。$$

[0084] 此外,支承弹簧43的安装精度由支承弹簧43本身、对支承弹簧43进行支承的各个部件的精度(制造误差)等来决定,即使支承弹簧43的安装精度具有偏差,值 ΔK 也必定被设定成 $K_a < K_b$ 。

[0085] 另外,在本实施方式中,铁芯磁轭15中的将铁芯部16与磁轭部17连结的部分的表面A成为击打点头11的基准面,线圈架18的法兰部18c的预定位置被安装成碰到表面A,支承弹簧43由第2磁轭34和线圈架18保持,利用线圈架18进行定位,设定上述距离 d_1 。

[0086] 接着,说明上述结构的击打点头11的动作。

[0087] 图9是示出本发明第1实施方式中的击打点头的动作的流程图。

[0088] 首先,当上述控制部根据点数据经由连接器32(图4A)和基板20对线圈19进行通电时,在磁路 M_r 产生磁通,在铁芯部16产生电磁力。由此,电枢25被铁芯部16吸引,以支点0为中心转动。与此相伴,打印针26前进,打印针26的前端从前端导向器27的孔29中突出,以预定的冲力击打在墨带上。由此,墨带的墨被转印到压印台44上的纸张45,在纸张45上以与上述孔29的排列对应的点矩阵来形成点。

[0089] 此时,在打印针26的移动量 K 大于阈值 K_b 的情况下,电枢25与支承弹簧43抵接,当控制部停止线圈19的通电时,利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 以及支承弹簧43的第2作用力 f_2 使电枢25恢复。

[0090] 另外,在移动量 K 是阈值 K_b 以下的情况下,电枢25与支承弹簧43不抵接,当控制部停止线圈19的通电时,利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 使电枢25恢复。

[0091] 然后,在具有下一个点数据的情况下反复进行上述各个动作,在没有点数据的情况下结束处理。

[0092] 接着,说明流程图。

[0093] 步骤S1控制部经由连接器32以及基板20对线圈19进行通电。

[0094] 步骤S2使电枢25转动。

[0095] 步骤S3判断打印针26的移动量 K 是否大于阈值 K_b 。在打印针26的移动量 K 大于阈值 K_b 的情况下进入步骤S4,在打印针26的移动量 K 是阈值 K_b 以下的情况下进入步骤S7。

[0096] 步骤S4使电枢25与支承弹簧43抵接。

[0097] 步骤S5控制部停止线圈19的通电。

[0098] 步骤S6利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 以及支承弹簧43的第2作用力 f_2 使电枢25

恢复。

[0099] 步骤S7使电枢25与支承弹簧43不抵接。

[0100] 步骤S8控制部停止线圈19的通电。

[0101] 步骤S9利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 使电枢25恢复。

[0102] 步骤S10控制部判断是否具有下一个点数据。在具有下一个点数据的情况下返回步骤S1,在没有下一个点数据的情况下结束处理。

[0103] 接着,说明对线圈19进行通电时的从初始位置起的打印针26的移动量 K 与由于对线圈19进行通电而产生的电磁力 FE 、在打印针26产生的冲力 FI 、由复位弹簧39产生的第1作用力 f_1 以及由支承弹簧43产生的第2作用力 f_2 的关系,即打印针26的驱动特性。

[0104] 图10是示出本发明第1实施方式中的打印针的驱动特性的图。此外,图中,横轴取打印针26的移动量 K ,纵轴取电磁力 FE 、冲力 FI 以及第1作用力 f_1 、第2作用力 f_2 。

[0105] 如上所述,当对线圈19(图6)进行通电时,在铁芯部16产生电磁力 FE ,初始值为 FE_s 。电磁力 FE 与打印针26的移动量 K 的平方成正比这样的曲线进行变化,打印针26的移动量 K 越大,电磁力 FE 的值越大。

[0106] 另外,由复位弹簧39产生第1作用力 f_1 ,初始值为 f_s 。上述第1作用力 f_1 与打印针26的移动量 K 成正比进行变化,打印针26的移动量 K 越大,第1作用力 f_1 的值越大。

[0107] 并且,当打印针26的移动量 K 大于阈值 $K_b (=K_a + \Delta K)$ 时,由支承弹簧43产生第2作用力 f_2 ,初始值为0。在移动量 K 大于阈值 K_b 时,上述第2作用力 f_2 与移动量 K 和阈值 K_b 之差 $(K - K_b)$ 成正比进行变化,打印针26的移动量 K 越大,第2作用力 f_2 的值越大。

[0108] 因此,在打印针26产生冲力 FI ,初始值为 FI_s ,当打印针26的移动量 K 是阈值 K_b 以下时,冲力 FI ,

[0109] $FI = FE - f_1$,

[0110] 当打印针26的移动量 K 大于阈值 K_b 时,冲力 FI ,

[0111] $FI = FE - (f_1 + f_2)$ 。

[0112] 此外, K_a 是纸张45的厚度为最小值 $(t - \Delta t)$ 时的打印针26的移动量, K_c 是纸张45的厚度为最大值 $(t + \Delta t)$ 时的打印针26的移动量, K_d 是电枢25与铁芯部16抵接时的打印针26的移动量。

[0113] 另外, AR_1 是表示在压印台44上配置有比适当厚度的纸张45厚的纸张45时的打印针26的驱动特性的区域, AR_2 是表示在压印台44上配置有适当厚度的纸张45时的打印针26的驱动特性的区域, AR_3 是表示在压印台44上配置有比适当厚度的纸张45薄的纸张45时的打印针26的驱动特性的区域。

[0114] 如图所示,在区域 AR_2 中,仅利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 对电枢25施力,因此能够增大冲力 FI 。另外,在区域 AR_3 中,利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 以及支承弹簧43的第2作用力 f_2 对电枢25施力,因此能够减小冲力 FI 。

[0115] 这样,在本实施方式中,为了产生第2作用力 f_2 ,使用板簧作为支承弹簧43,因此不需要按照各个电枢25来配置线圈状的弹簧。因此,能够简化击打点头11的构造,在制造时,能够容易地组装击打点头11。

[0116] 另外,在本实施方式中,当在压印台44上配置有适当厚度的纸张45时,利用复位弹簧39的第1作用力 f_1 对电枢25施力,当配置有比适当厚度的纸张45薄的纸张45时,利用复位

弹簧39的第1作用力 f_1 以及支承弹簧43的第2作用力 f_2 对电枢25施力,因此在打印针26从初始位置前进预定移动量的期间作用力不会变大。因此,能够利用较小的能量开始转动电枢25。

[0117] 此外,在压印台44上配置有比适当厚度的纸张45薄的纸张45的情况下,当停止线圈19的通电时,能够迅速使电枢25恢复,因此能够高速地进行打印。

[0118] 但是,为了经由第1磁轭33、第2磁轭34高精度地支承电枢25,要对铁芯磁轭15的与第1磁轭33相对的表面进行研磨,以提高平面度。

[0119] 因此,说明将上述表面作为击打点头11的基准面的本发明的第2实施方式。此外,对具有与第1实施方式相同构造的部分标注相同的符号,对具有相同构造而带来的发明效果引用该实施方式的效果。

[0120] 图11是示出本发明第2实施方式中的击打点头的要部的概略图。

[0121] 在此情况下,线圈架18具备主体部18a、在主体部18a的一端形成为一体的电枢25侧的法兰部18b、在主体部18a的一端形成为一体的基板20侧的法兰部18c以及作为限制部的薄膜部18d,该薄膜部18d在主体部18a内的预定位置以预定的厚度与主体部18a形成为一体而对主体部18a内进行划分,限制电枢25的转动。

[0122] 并且,铁芯磁轭15的表面B成为击打点头11的基准面,线圈架18的薄膜部18d被安装成碰到表面B,作为第2恢复用施力部件的支承弹簧43由第2磁轭34和线圈架18保持,利用线圈架18进行定位。另外,在电枢25置于初始状态时,在第3部位25c与第4部位25d之间的抵接部P和作为第2施力部的内侧突起43a(图5)之间设定预定的距离 d_2 ,当转动电枢25,打印针26前进预定的移动量时,电枢25与支承弹簧43抵接,在此以后,电枢25借助支承弹簧43按照各个内侧突起43a以第2作用力 f_2 向恢复至初始状态的方向独立地施力。

[0123] 此外,上述线圈架18由抗磨损性高的树脂材料,在本实施方式中是聚酰亚胺树脂形成。

[0124] 接着,说明打印针26的驱动特性。

[0125] 图12是示出本发明第2实施方式中的打印针的驱动特性的图。此外,图中,横轴取打印针26的移动量 K ,纵轴取电磁力 FE 、冲力 FI 以及第1作用力 f_1 、第2作用力 f_2 。

[0126] 在此情况下, K_d' 是电枢25与薄膜部18d抵接时的打印针26的移动量。

[0127] 移动量 K 的值 K_d' 比第1实施方式中的电枢25与铁芯部16抵接时的移动量 K 的值 K_d 小薄膜部18d的厚度,因此能够抑制冲力 FI 在区域AR3中变大。

[0128] 因此,在压印台44上配置有比适当厚度的纸张45薄的纸张45的情况下,当停止线圈19的通电时,能够使电枢25更迅速地恢复,因此能够高速地进行打印。

[0129] 另外,即使在区域AR3中反复进行电枢25与薄膜部18d抵接的动作时,由于薄膜部18d由抗磨损性高的聚酰亚胺树脂形成,因此也不会随着时间经过而变形或者破损。因此,能够长时间稳定地驱动打印针26。

[0130] 此外,线圈架18将薄膜部18d安装成碰到高平面度的表面B,对支承弹簧43进行定位,因此能够提高支承弹簧43的安装精度。因此,能够减小值 ΔK ,因此能够使阈值 K_b 与值 K_a 接近。结果,能够使产生第2作用力 f_2 的时间提前。

[0131] 接着,说明本发明的第3实施方式。此外,对具有与第1、第2实施方式相同构造的部分标注相同的符号,对具有相同构造而带来的发明效果引用该实施方式的效果。

[0132] 图13是示出本发明第3实施方式中的击打点头的要部的立体图,图14是本发明第3实施方式中的支承弹簧的平面图,图15是本发明第3实施方式中的支承弹簧的装配图。

[0133] 在此情况下,在线圈架18中的电枢25侧的法兰部18b与电枢25的第2部位25b、第3部位25c以及第4部位25d之间,向使电枢25恢复至初始状态的方向以第1作用力(第1恢复力) $f1'$ 、第2作用力(第2恢复力) $f2'$ 施力,配置作为用于恢复的恢复用施力部件的支承弹簧63。

[0134] 该支承弹簧63由维氏硬度为500 [HV] 左右、拉伸强度为2 [GPa] 左右的弹性材料,例如实施过淬火处理的SK材料等构成,由环状的板簧形成。另外,上述支承弹簧63具备作为施力部单元的24个内侧突起63a以及作为被夹持部的24个外侧突起63b,该24个内侧突起63a具有三角形的形状,向径向内侧突出而等间距地形成;该24个外侧突起63b具有四边形的形状,在圆周方向的各个内侧突起63a之间向径向外侧突出而等间距地形成,上述支承弹簧63通过冲压加工等形成为一体。

[0135] 上述内侧突起63a具备作为第1施力部的第1突起部63e以及作为第2施力部的第2突起部63f,该第1突起部63e具有“V”字形状,形成为向径向内侧突出;第2突起部63f具有三角形的形状,被上述第1突起部63e包围,形成为向径向内侧突出。在上述第1突起部63e、第2突起部63f之间形成“V”字形状的槽m1,上述第1突起部63e、第2突起部63f可相互独立地变形。

[0136] 此外,上述第2突起部63f的弹簧常数大于第1突起部63e的弹簧常数。

[0137] 上述第1突起部63e隔着上述槽m1与第2突起部63f相对,具备由2个带状体构成的带状部63g、结合该各带状部63g的结合部63h以及前端部63i。并且,在上述外侧突起63b以及第2突起部63f置于同一平面,与此相对,带状部63g以及结合部63h相对于外侧突起63b以及第2突起部63f的表面向电枢25倾斜,前端部63i相对于外侧突起63b以及第2突起部63f的表面向远离电枢25的一侧倾斜,结合部63h与前端部63i之间的弯折部成为与上述电枢25的第4部位25d的下表面接触的接触部Q。

[0138] 并且,配置上述支承弹簧63,以使在圆周方向上,各个第1突起部63e、第2突起部63f的前端与电枢25的第4部位25d一致,并且各个外侧突起63b之间的凹部63c与电枢25的第2部位25b一致。

[0139] 另外,在各个电枢25的两侧,由第2磁轭34的各突起部分和线圈架18的法兰部18b夹持各外侧突起63b。结果,在使各第1突起部63e、第2突起部63f的前端与电枢25的第4部位25d相对的状态下,由第2磁轭34和线圈架18保持支承弹簧63。

[0140] 在本实施方式中,第1突起部63e与电枢25始终抵接,向使电枢25恢复至初始状态的方向以第1作用力 $f1'$ 施力。该第1作用力 $f1'$ 在电枢25置于初始状态时,取预定的值(初始值 $f_{s'}$),转动电枢25,打印针26越远离初始位置,第1作用力 $f1'$ 的值越大。

[0141] 并且,使电枢25的与第2突起部63f相对的部分,在本实施方式中是第3部位25c与第4部位25d之间的部分成为与第2突起部63f抵接的抵接部P'。当电枢25置于初始状态时,电枢25与第2突起部63f不抵接,在上述抵接部P'与第2突起部63f之间设定预定的距离d1(图6),当转动电枢25,打印针26前进预定的移动量时,电枢25与第2突起部63f抵接,在此之后,电枢25借助支承弹簧63,按照各个第2突起部63f以第2作用力 $f2'$ 向恢复至初始状态的方向独立地施力。

[0142] 接着,说明上述构成的击打点头11的动作。

[0143] 图16是示出本发明第3实施方式中的击打点头的动作的流程图。

[0144] 首先,当上述控制部根据点数据对线圈19进行通电时,在磁路Mr(图4A)产生磁通,在铁芯部16产生电磁力。由此,电枢25被铁芯部16吸引,以支点0为中心转动。与此相伴,打印针26前进,打印针26的前端从前端导向器27的孔29中突出,利用预定的冲力打击在墨带上。由此,墨带的墨被转印到压印台44上的作为介质的纸张45,在纸张45上利用与上述孔29的排列对应的点矩阵来形成点。

[0145] 此时,在打印针26的移动量K大于阈值Kb的情况下,电枢25与第2突起部63f抵接,当控制部停止线圈19的通电时,利用第1突起部63e、第2突起部63f的第1作用力f1'、第2作用力f2'使电枢25恢复。

[0146] 另外,在移动量K是阈值Kb以下的情况下,电枢25与第2突起部63f不抵接,当控制部停止线圈19的通电时,利用第1突起部63e的第1作用力f1'使电枢25恢复。

[0147] 并且,在具有下一个点数据的情况下反复进行上述各个动作,当没有点数据时结束处理。

[0148] 接着,说明流程图。

[0149] 步骤S21控制部对线圈19进行通电。

[0150] 步骤S22使电枢25转动。

[0151] 步骤S23判断打印针26的移动量K是否大于阈值Kb。当打印针26的移动量K大于阈值Kb时进入步骤S24,当打印针26的移动量K是阈值Kb以下时进入步骤S27。

[0152] 步骤S24使电枢25与第2突起部63f抵接。

[0153] 步骤S25控制部停止线圈19的通电。

[0154] 步骤S26利用第1突起部63e、第2突起部63f的第1作用力f1'、第2作用力f2'使电枢25恢复。

[0155] 步骤S27使电枢25与第2突起部63f不抵接。

[0156] 步骤S28控制部停止线圈19的通电。

[0157] 步骤S29利用第1突起部63e的第1作用力f1'使电枢25恢复。

[0158] 步骤S30控制部判断是否具有下一个点数据。在具有下一个点数据的情况下返回步骤S21,在没有下一个点数据的情况下结束处理。

[0159] 接着,说明对线圈19进行通电时的从初始位置起的打印针26的移动量K与通过对线圈19进行通电而产生的电磁力FE、在打印针26产生的冲力FI'、由第1突起部63e产生的第1作用力f1'以及由第2突起部63f产生的第2作用力f2'的关系,即打印针26的驱动特性。

[0160] 图17是示出本发明第3实施方式中的打印针的驱动特性的图。此外,图中,横轴取打印针26的移动量K,纵轴取电磁力FE、冲力FI'以及第1作用力f1'、第2作用力f2'。

[0161] 如上所述,当对线圈19(图13)进行通电时,在铁芯部16产生电磁力FE,初始值为FEs。电磁力FE以与打印针26的移动量K的平方成正比这样的曲线进行变化,打印针26的移动量K越大,电磁力FE的值越大。

[0162] 另外,由第1突起部63e产生第1作用力f1',初始值为fs'。上述第1作用力f1'与打印针26的移动量K成正比进行变化,打印针26的移动量K越大,第1作用力f1'的值越大。

[0163] 并且,当打印针26的移动量K大于阈值Kb(=Ka+ΔK)时,由第2突起部63f产生第2作

用力 f_2' ，初始值为0。上述第2作用力 f_2' 在移动量 K 大于阈值 K_b 时，与移动量 K 和阈值 K_b 之差 $(K-K_b)$ 成正比进行变化，打印针26的移动量 K 越大，第2作用力 f_2' 的值越大。

[0164] 因此，在打印针26产生冲力 FI' ，初始值为 FI_s' ，当打印针26的移动量 K 是阈值 K_b 以下时，冲力 FI' ，

[0165] $FI' = FE - f_1'$ ，

[0166] 当打印针26的移动量 K 大于阈值 K_b 时，冲力 FI' ，

[0167] $FI' = FE - (f_1' + f_2')$ 。

[0168] 此外， K_a 是纸张45的厚度为最小值 $(t - \Delta t)$ 时的打印针26的移动量， K_c 是纸张45的厚度为最大值 $(t + \Delta t)$ 时的打印针26的移动量， K_d 是电枢25与铁芯部16抵接时的打印针26的移动量。

[0169] 这样，在本实施方式中，为了产生第1作用力 f_1' 、第2作用力 f_2' ，使用板簧作为支承弹簧63，因此不需要按照各个电枢25来配置复位弹簧39。因此，能够简化击打点头11的构造，在制造时能够容易地组装击打点头11。

[0170] 而且，由于第2突起部63f与电枢25抵接的面积即接触面积大于第1、第2实施方式中的复位弹簧39与电枢25的接触面积，因此能够抑制电枢25产生局部的磨损。结果，能够提高击打点头11的耐久性。

[0171] 接着，说明本发明的第4实施方式。此外，对具有与第1～第3实施方式相同构造的部分标注相同的符号，对具有相同构造而带来的发明效果引用该实施方式的效果。

[0172] 图18是示出本发明第4实施方式中的击打点头的要部的概略图，图19是本发明第4实施方式中的支承弹簧的平面图，图20是示出本发明第4实施方式中的支承弹簧与电枢下表面的接触状态的第1图，图21是示出本发明第4实施方式中的支承弹簧与电枢下表面的接触状态的第2图。

[0173] 在此情况下，作为恢复用施力部件的支承弹簧73具备作为施力部单元的24个内侧突起73a以及作为被夹持部的24个外侧突起73b，该24个内侧突起73a具有三角形的形状，向径向内侧突出而等间距地形成；24个外侧突起73b具有四边形的形状，在圆周方向上的各个内侧突起73a之间向径向外侧突出而等间距地形成，支承弹簧73通过冲压加工等形成为一体。

[0174] 上述内侧突起73a具备作为第1施力部的第1突起部73e以及作为第2施力部的第2突起部73f，该第1突起部73e具有“V”字形状，形成为向径向内侧突出；该第2突起部73f具有三角形的形状，被上述第1突起部73e包围，形成为向径向内侧突出。在上述第1突起部73e、第2突起部73f之间形成“V”字形状的槽 m_1 ，上述第1突起部73e、第2突起部73f可相互独立地进行变形。

[0175] 第1突起部73e具备由2条带状体构成的带状部73g以及结合该各个带状部73g的结合部73h，该带状部73g经由上述槽 m_1 与第2突起部73f相对。并且，上述外侧突起73b以及第2突起部73f置于同一平面，与此相对，带状部73g以及结合部73h相对于外侧突起73b以及第2突起部73f的表面向电枢25倾斜，以预定的曲率半径缓缓弯曲，结合部73h中的预定位置成为与电枢25的第4部位25d的下表面接触的接触部 Q' 。

[0176] 并且，配置上述支承弹簧73，以使在圆周方向上，各第1突起部73e、第2突起部73f的前端与电枢25的第4部位25d一致，并且各外侧突起73b之间的凹部73c与电枢25的第2部

位25b一致。

[0177] 另外,在各个电枢25的两侧,由第2磁轭34的各突起部分与线圈架18的法兰部18b夹持各外侧突起73b。结果,在使各第1突起部73e、第2突起部73f的前端与电枢25的第4部位25d相对的状态下,由第2磁轭34和线圈架18保持支承弹簧73。

[0178] 在本实施方式中,第1突起部73e与电枢25始终抵接,向使电枢25恢复至初始状态的方向以第1作用力 $f1'$ 施力。该第1作用力 $f1'$ 在电枢25置于初始状态时取预定值(初始值 $f_{s'}$),转动电枢25,打印针26越远离初始位置,第1作用力 $f1'$ 的值越大。

[0179] 并且,电枢25的与第2突起部73f相对的部分,在本实施方式中是第3部位25c与第4部位25d之间的部分成为与第2突起部73f抵接的抵接部 P' 。当电枢25置于初始状态时,电枢25与第2突起部73f不抵接,在上述抵接部 P' 与第2突起部73f之间设定预定的距离 $d1$ (图6),当转动电枢25,打印针26前进预定的移动量时,电枢25与第2突起部73f抵接,在此之后,电枢25借助支承弹簧73,按照各个第2突起部73f以第2作用力 $f2'$ 向恢复至初始状态的方向独立地施力。

[0180] 但是,从抵接部 P' 到电枢25的前端朝着斜上方倾斜地形成电枢25的第4部位25d的下表面。因此,结合部73h中的接触部 Q' 在电枢25置于初始状态的情况下,如图20所示,与第4部位25d的下表面在 $R1$ 位置上接触,当转动电枢25时,如图21所示,在上述 $R1$ 位置前端侧的 $R2$ 位置上接触,接触的位置向箭头方向移动。即,使接触部 Q' 的位置伴随电枢25的摆动而移动。

[0181] 因此,能够抑制电枢25的与支承弹簧73抵接的部分磨损,因此能够提高击打点头11的耐久性。

[0182] 此外,本发明不受上述各实施方式限定,可根据本发明的主旨进行各种变形,这些变形包含在本发明的范围内。

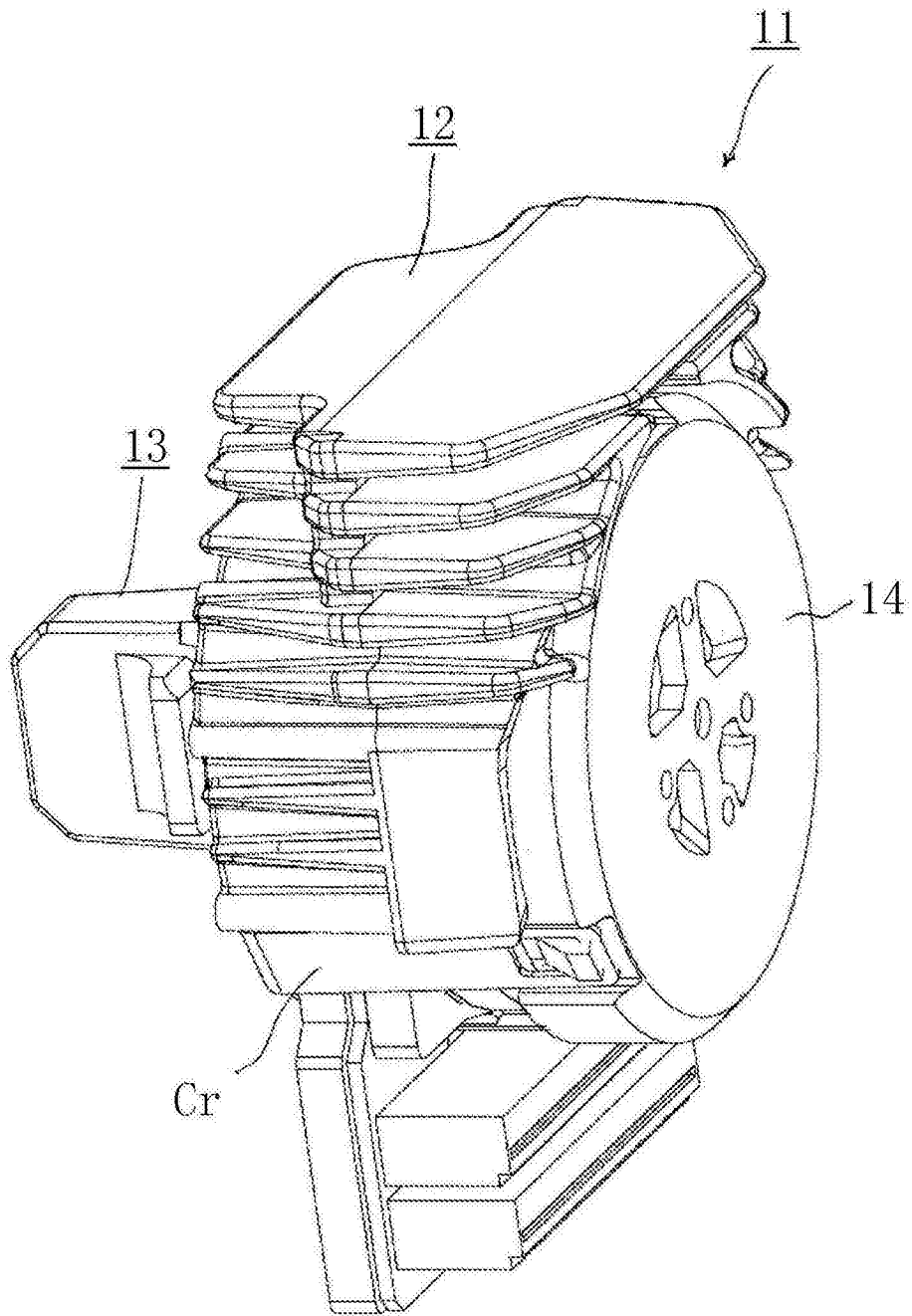


图1

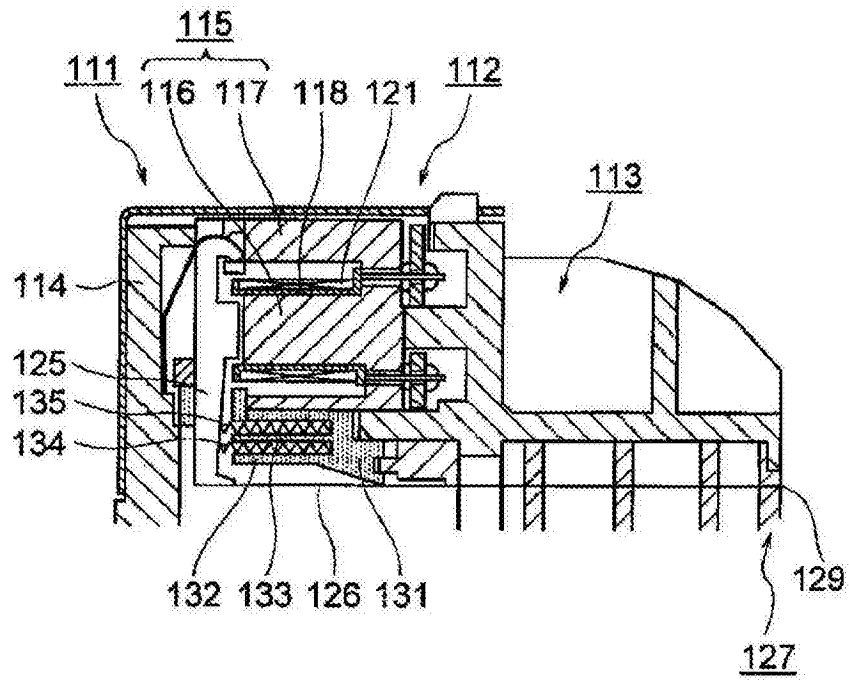


图2

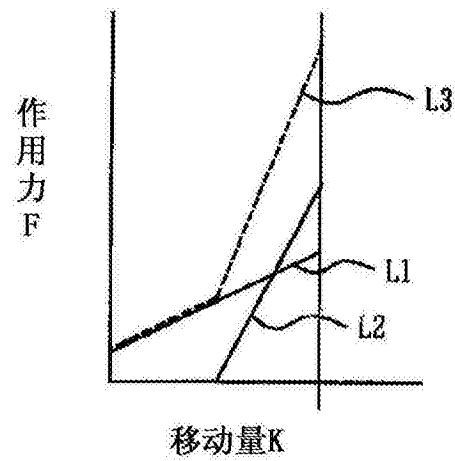


图3

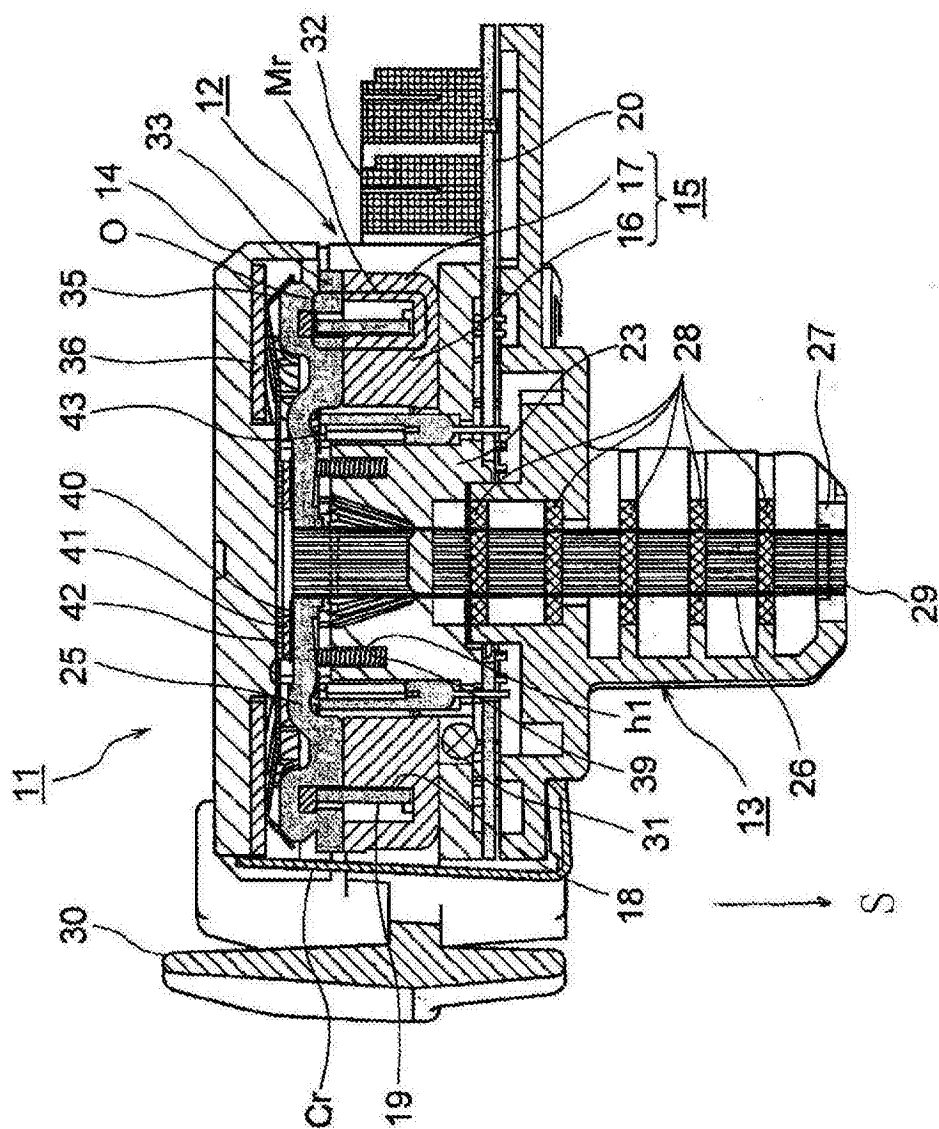


图4A

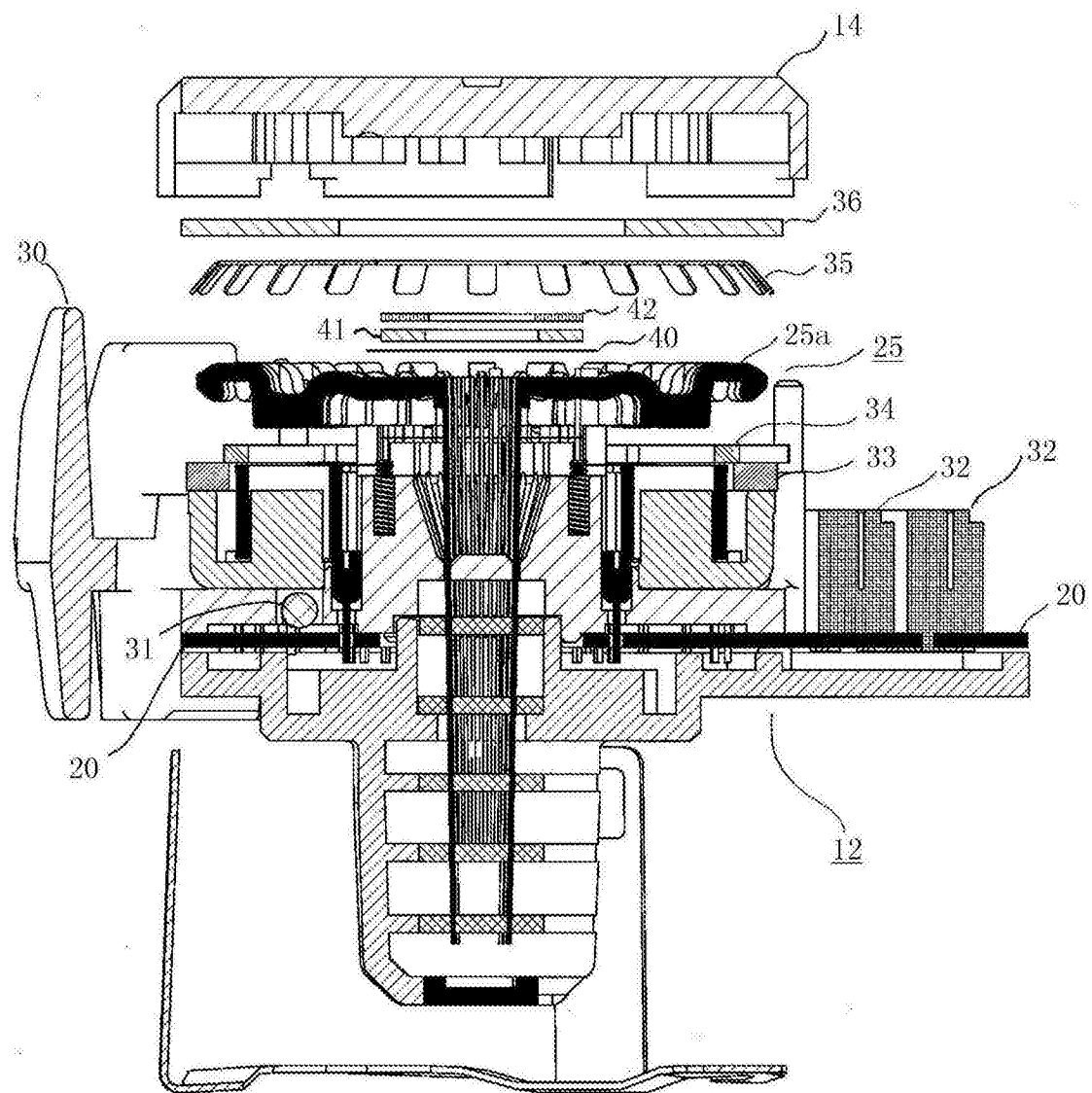


图4B

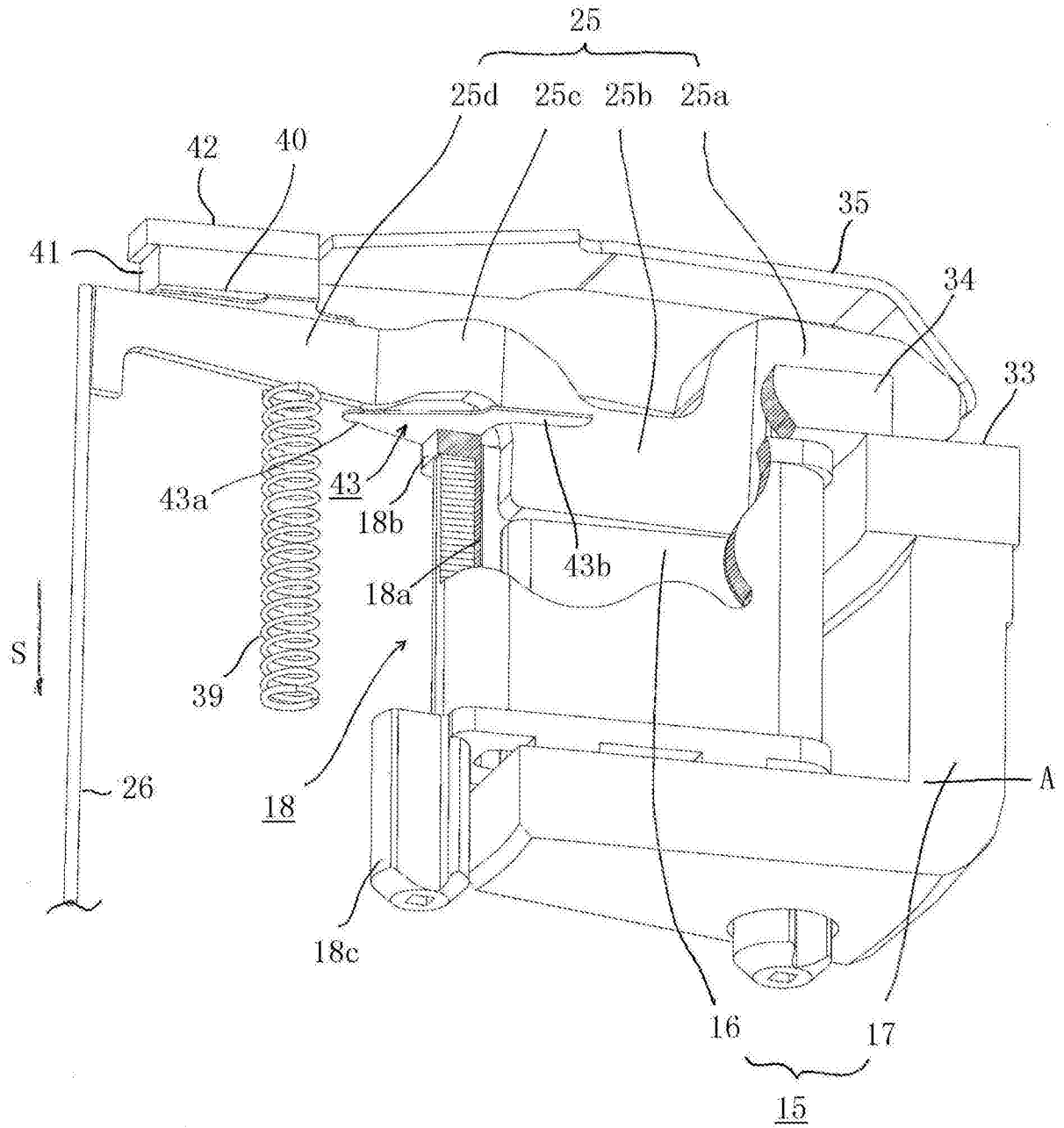


图5

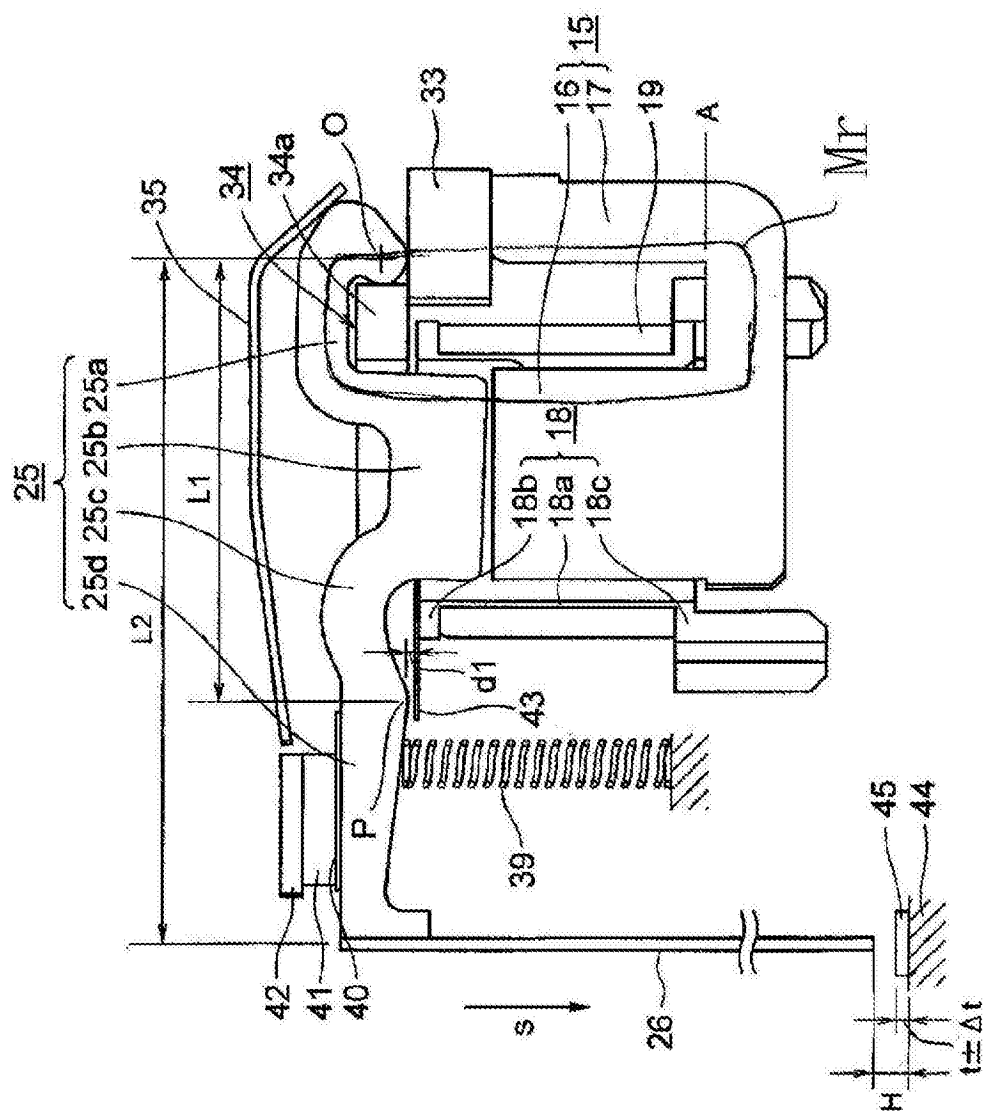


图6

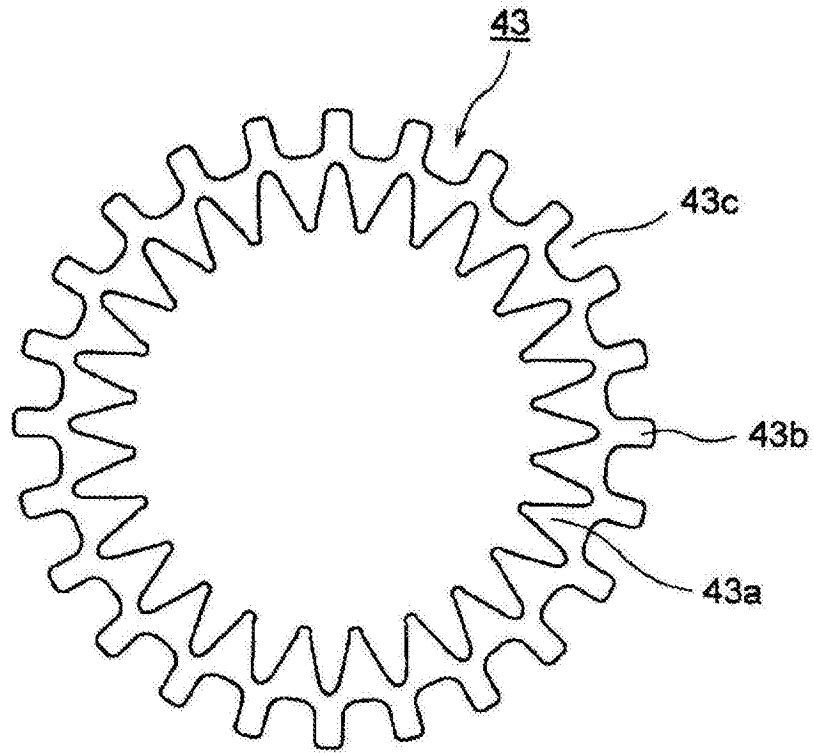


图7

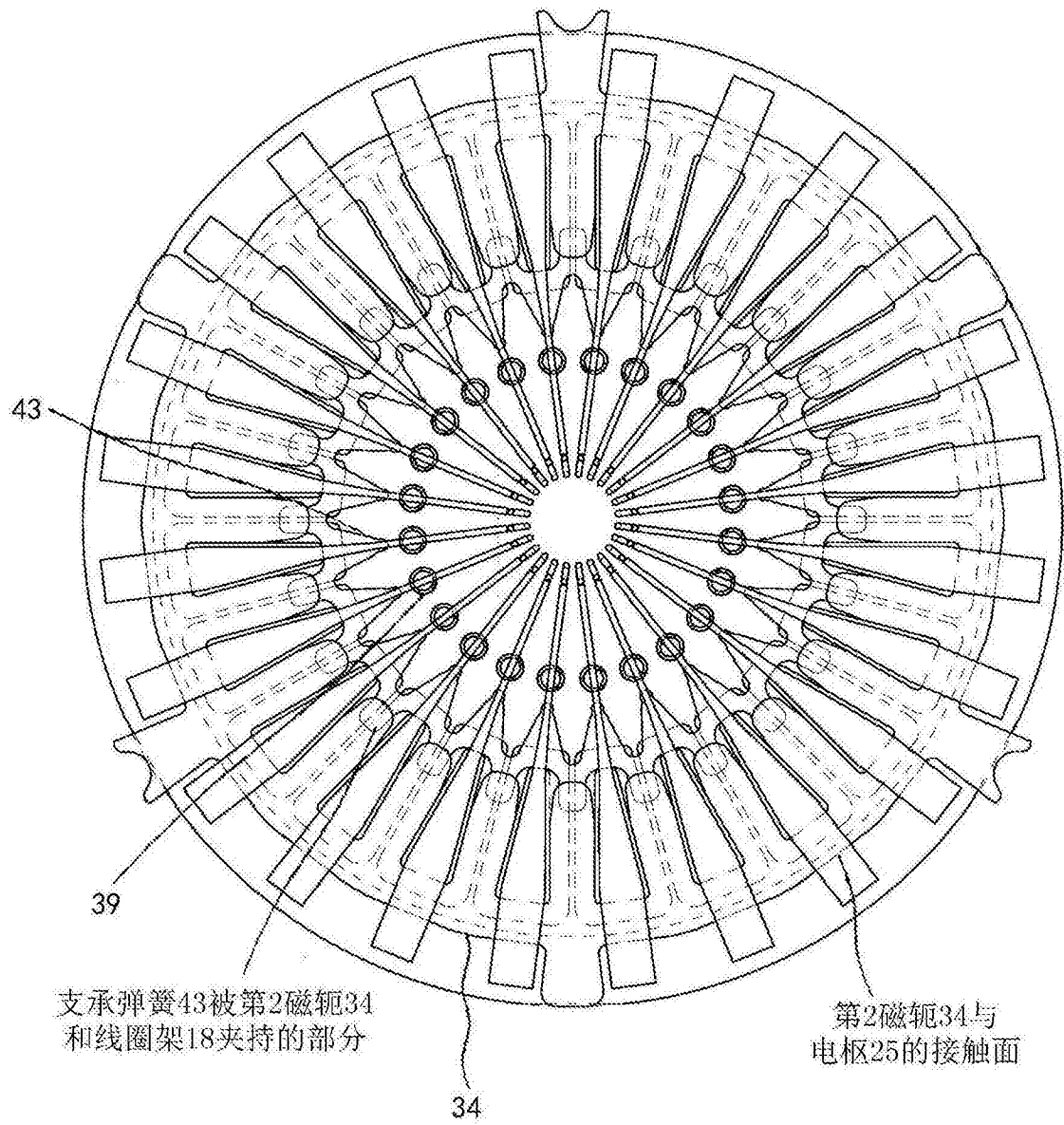


图8

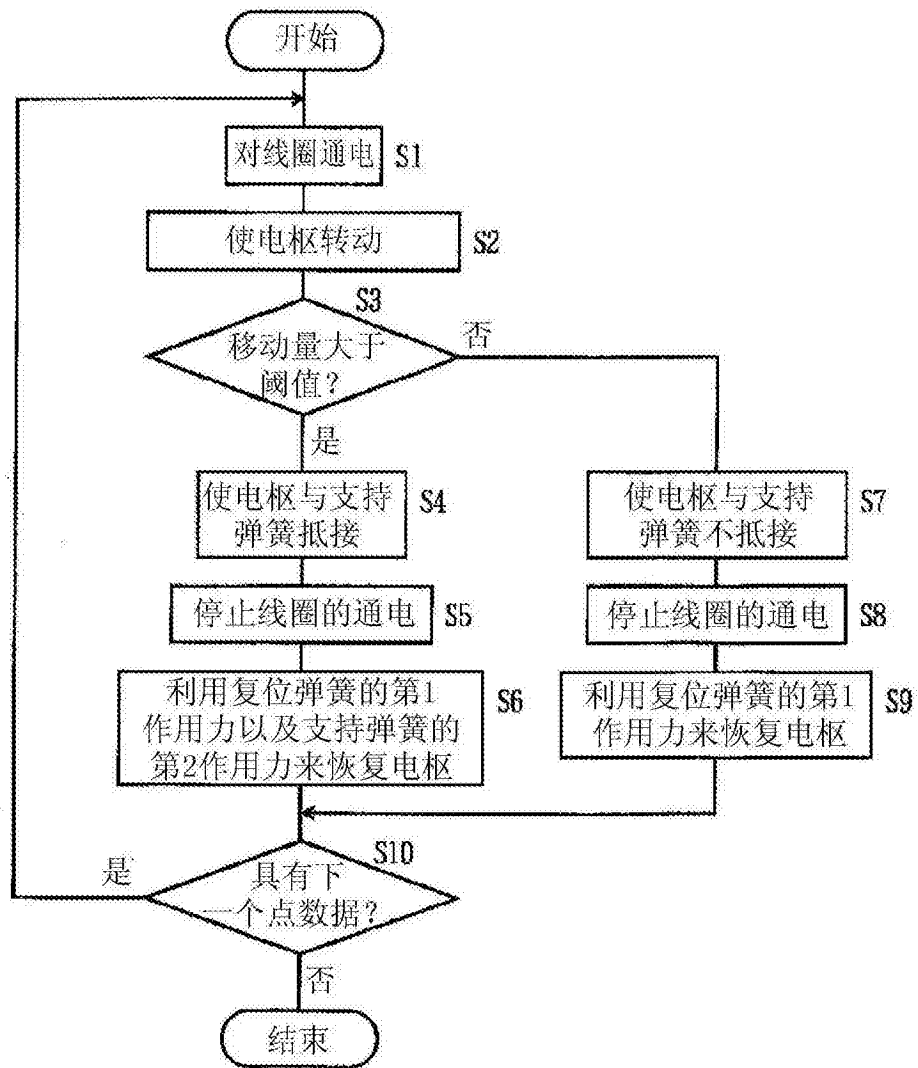


图9

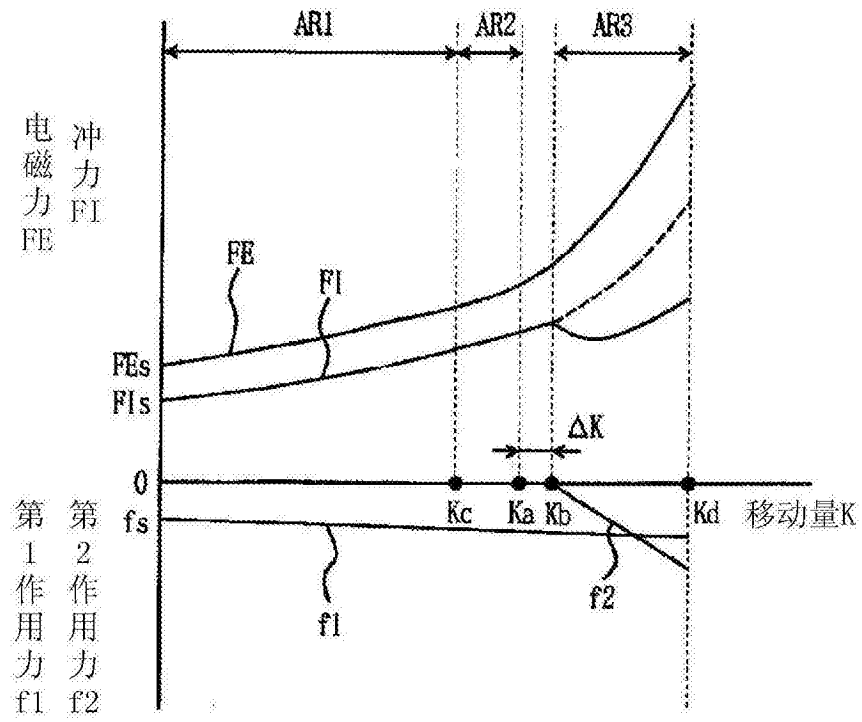


图10

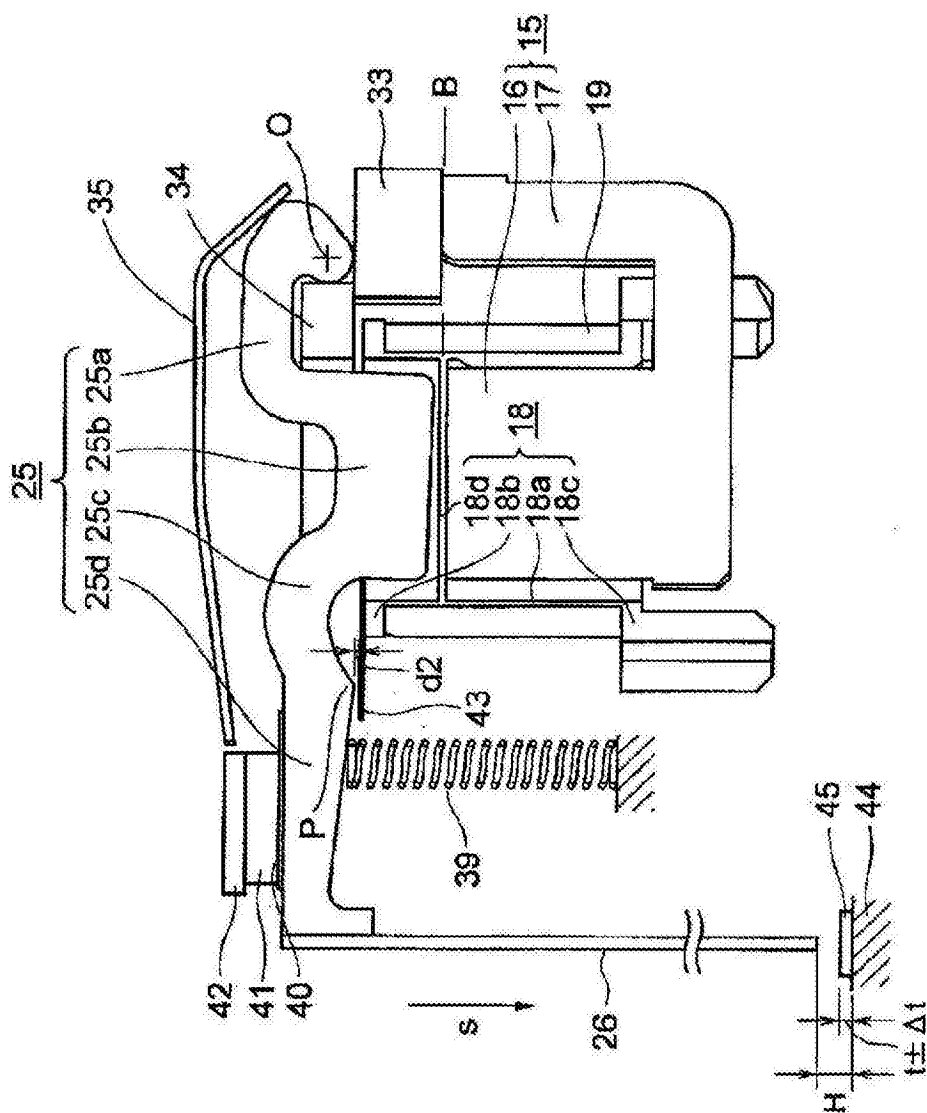


图11

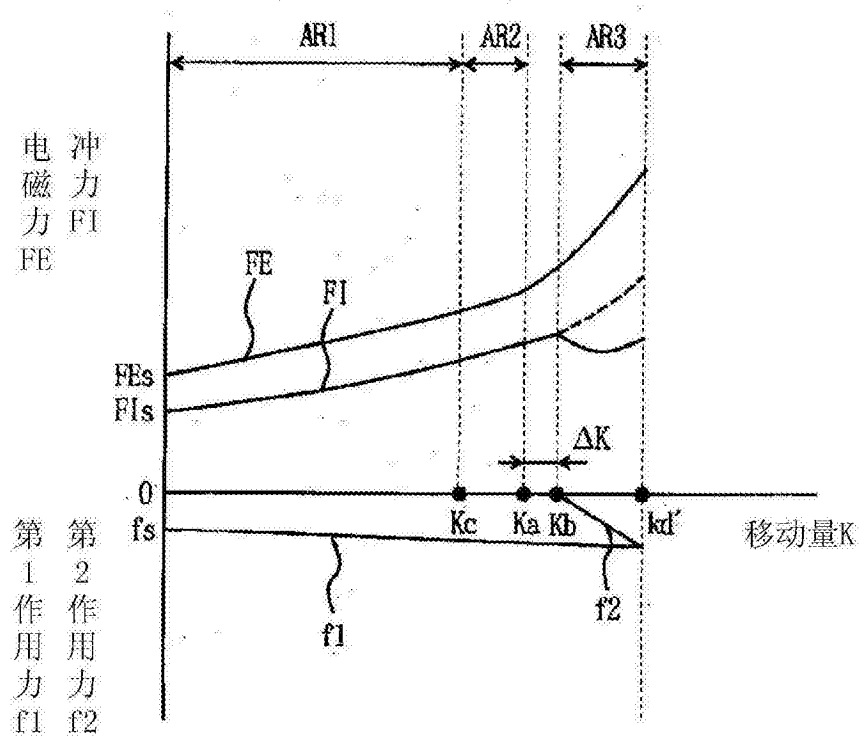


图12

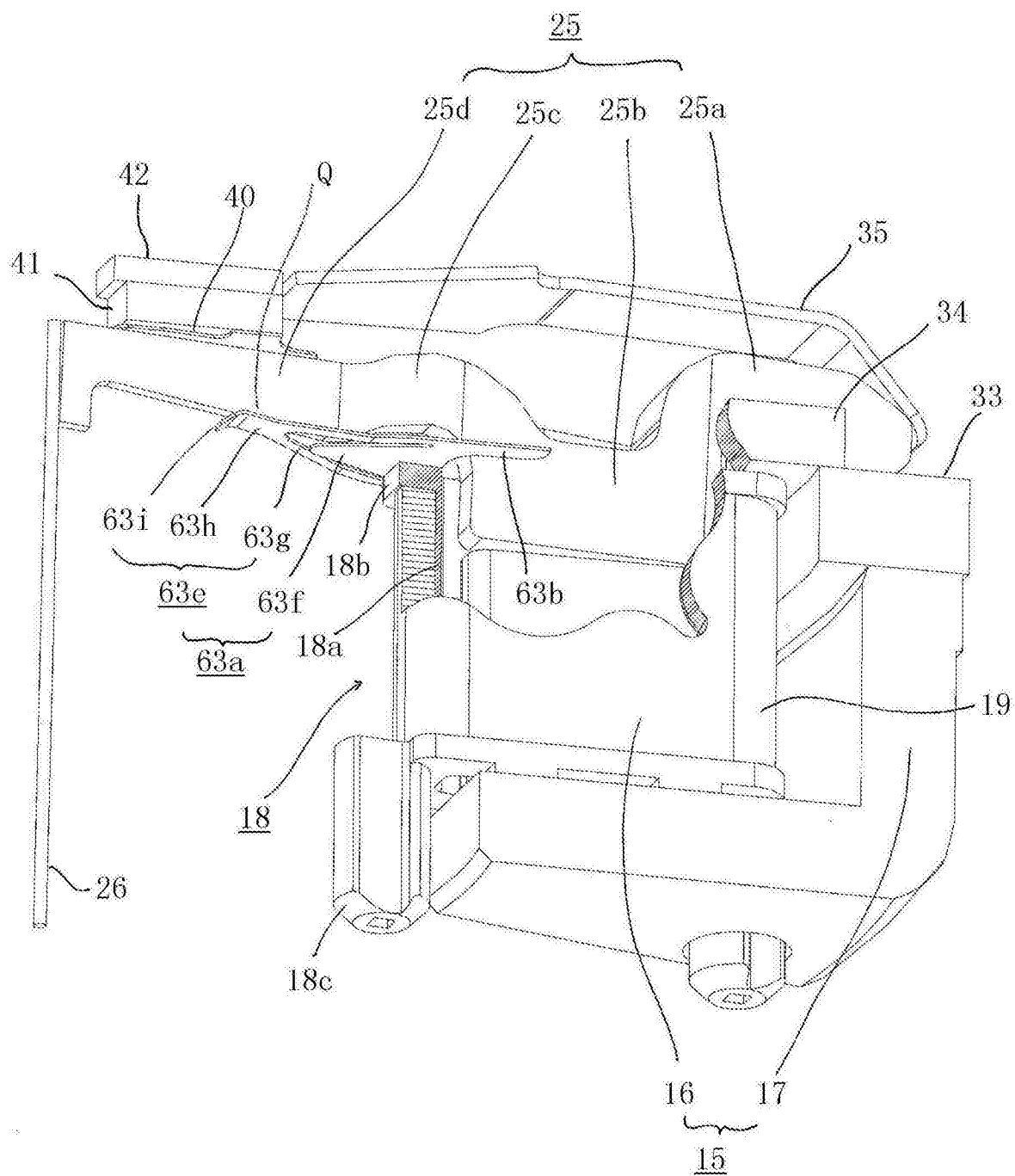


图13

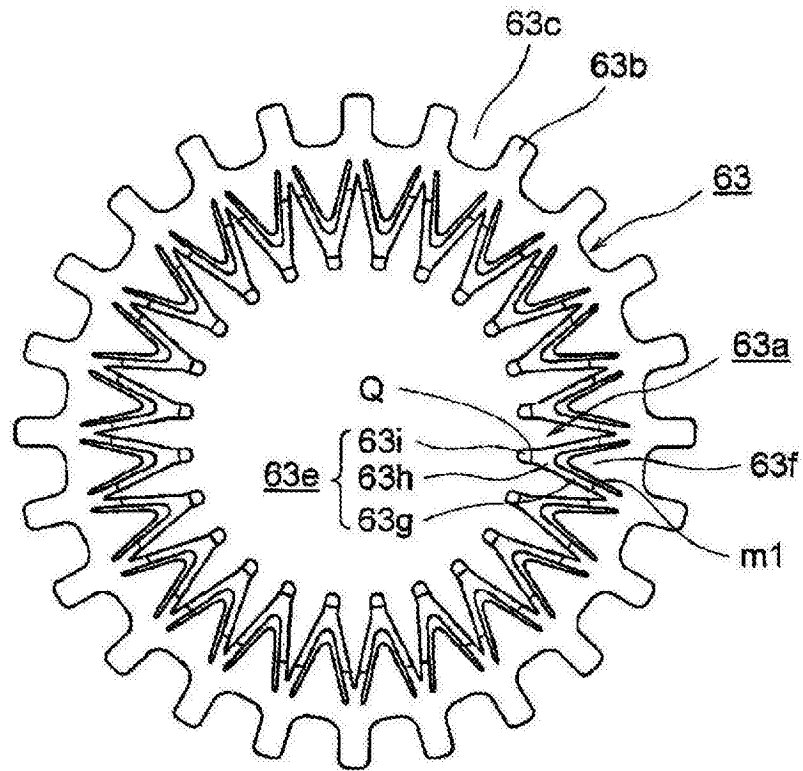


图14

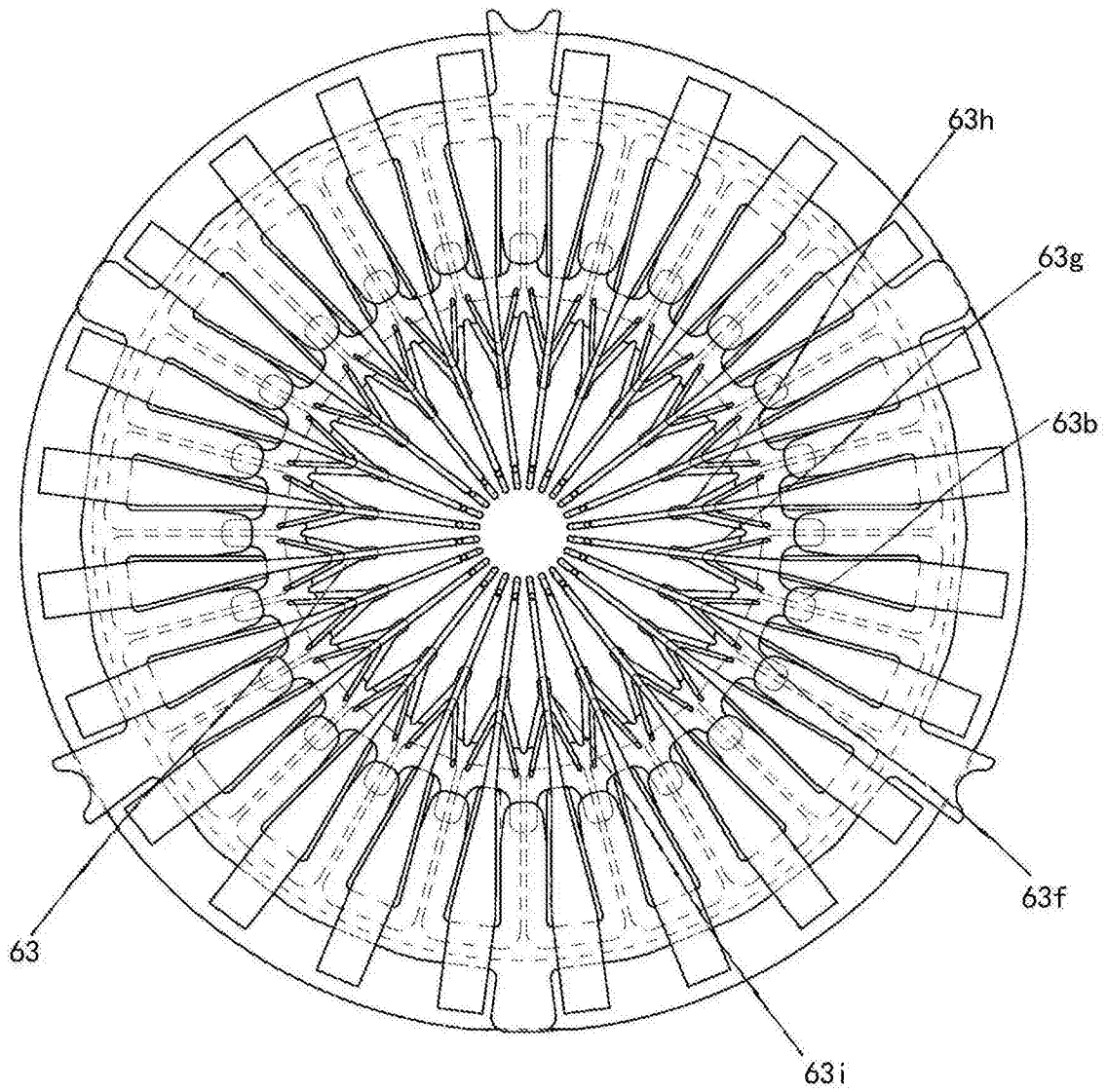


图15

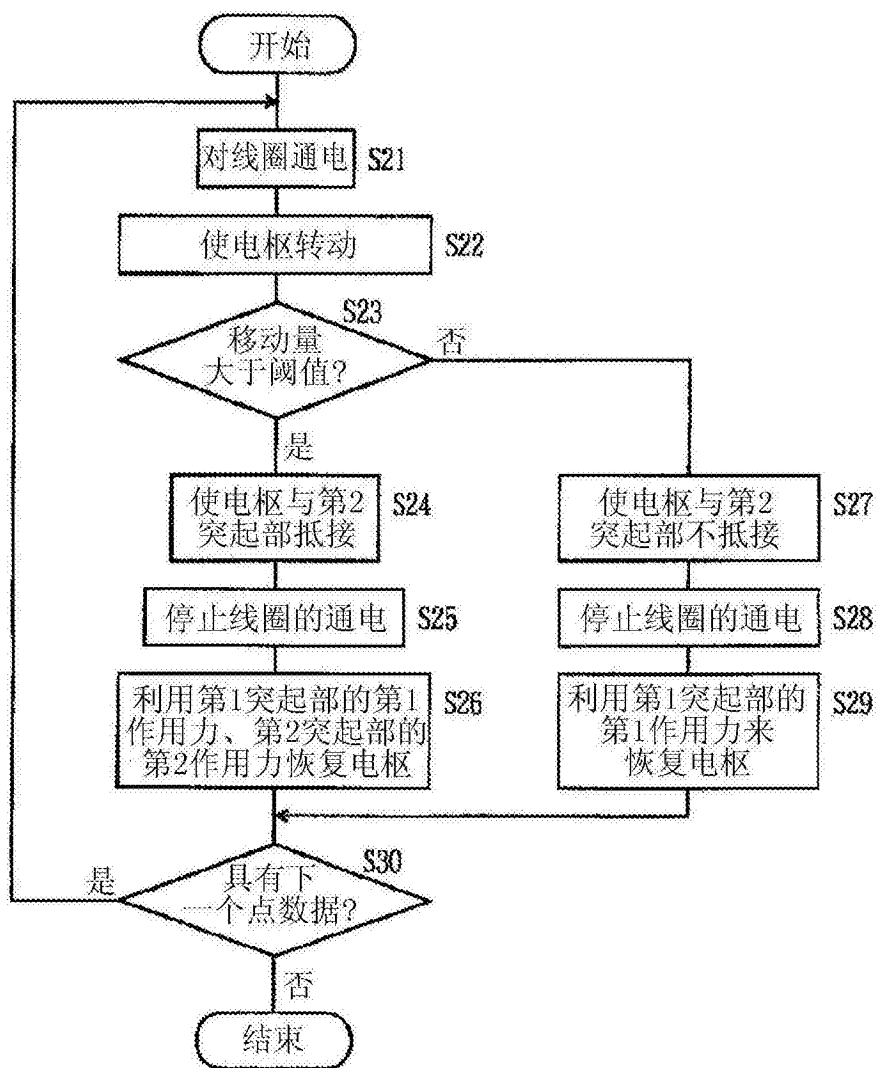


图16

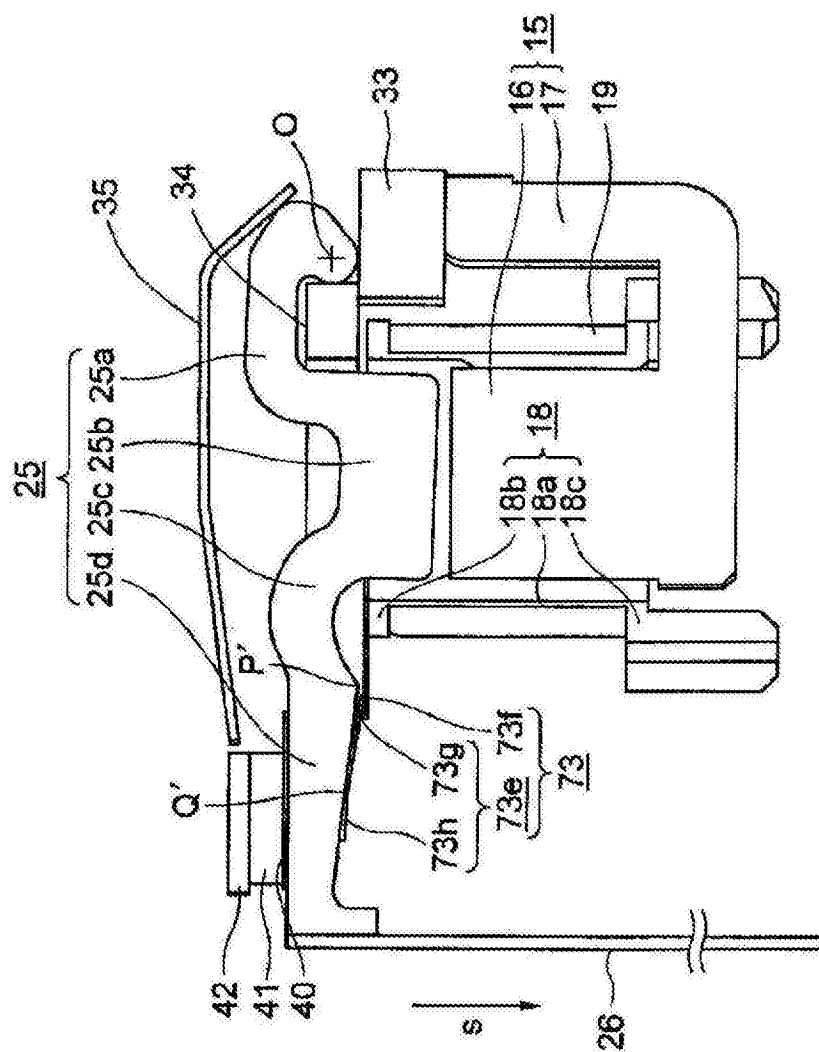


图18

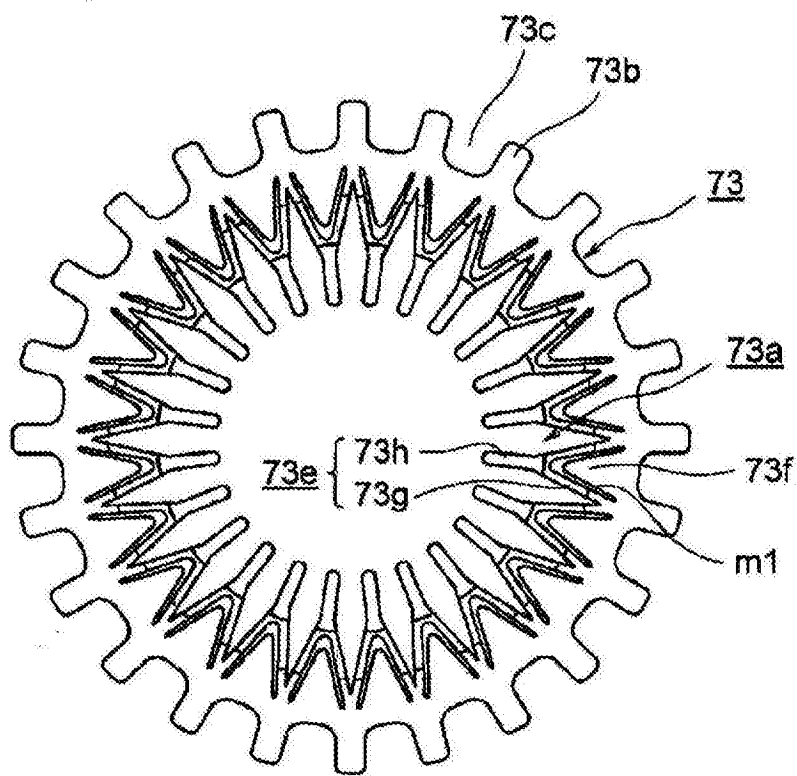


图19

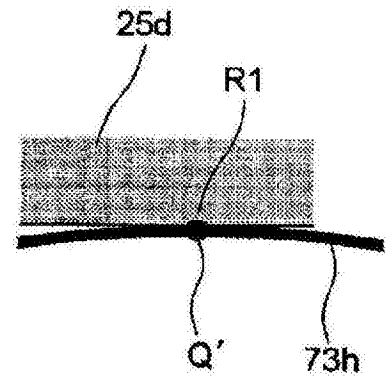


图20

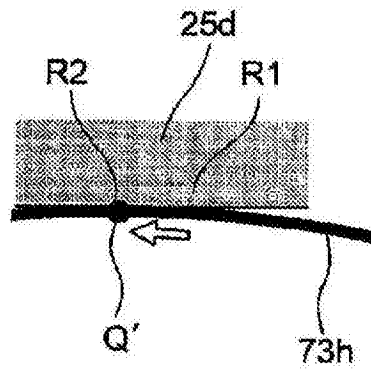


图21