(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104736954 B
(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201380047227.5

(22)申请日 2013.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104736954 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据
1258523 2012.09.11 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2013/052091 2013.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/041302 FR 2014.03.20

(73)专利权人 泰克诺阿尔平法国公司
地址 法国达迪利

(72)发明人 M·梅纽利耶 E·大卫
M·加尔文

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 雷明 马江立

(51)Int.Cl.
F25C 3/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 1975294 A,2007.06.06,
CN 102612617 A,2012.07.25,
FR 2877076 A1,2006.04.28,

审查员 张思朝

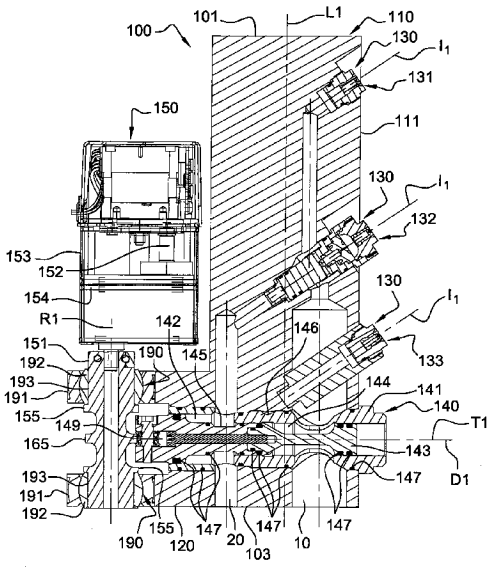
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

人工造雪装置,包括这种装置的造雪设备和操作这种装置的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造人工雪的装置(100),它包括主体(101),该主体具有:加压水供应管道(10)和加压空气供管道(20),用于喷射水或空气与水的混合物的至少一个喷射构件(130),用于调节对所述喷射构件的加压水供应和/或加压空气供应的至少一个控制阀(140),以及用于操控所述控制阀的、凸轮轴(151)形式的操控部件。根据本发明,该阀(140)设置在所述加压水和空气供应管道(10,20)上,并在其周围具有用于加压水供应的水室(144)和用于加压空气供应的空气室(145)。该阀(140)还包括限定内容置部(142)的大体管状的固定体部(141),其中容置有沿平移轴线平移移动的可动体部(142)。



CN 104736954 B

1.一种人工造雪装置,包括主体(101;201),该主体具有:

-加压水供应管道(10),

-加压空气供应管道(20),

-用于喷射水或空气与水的混合物的至少一个喷射构件(130;230),

-用于调节对所述喷射构件(130;230)的加压水和/或加压空气的供应的至少一个控制阀(140;240),和

-用于操控所述控制阀(140;240)的操控部件(150;250),所述操控部件(150;250)包括凸轮轴(151;251;351;451),该凸轮轴被致动器(153;253)围绕该凸轮轴的纵向轴线(R1;R2;R3;R4)旋转驱动,

所述控制阀(140;240)与由所述凸轮轴(151;251;351;451)承载的凸轮(160;260、270、280;360、370;460、470、480)相配合,

其特征在于,所述控制阀(140;240)设置在所述加压水供应管道(10)和所述加压空气供应管道(20)上,并且在该控制阀的周围的一部分上具有用于通过所述加压水供应管道(10)被供应加压水的至少一个水室(144;244)和用于通过所述加压空气供应管道(20)被供应加压空气的至少一个空气室(145;245),所述控制阀(140;240)包括界定内容置部(142;242)的大体管状的固定体部(141;241),该内容置部中容置有能沿平移轴线(D1,D2)平移移动的可动体部(142;243),该平移轴线垂直于所述凸轮轴(151;251;351;451)的纵向轴线(R1;R2;R3;R4)延伸。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述主体(101;201)包括至少两个控制阀(240),该至少两个控制阀各自布置在所述加压空气供应管道(20)和所述加压水供应管道(10)的不同水平上,所述控制阀(240)各自由布置在所述操控部件(250)的凸轮轴(251)上的凸轮(260,270,280)操控。

3.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置具有成核装置(132;232)形式的至少一个喷射构件,该喷射构件通过所述加压水供应管道(10)被供应加压水并且通过所述加压空气供应管道(20)被供应加压空气。

4.根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述装置具有成核装置(132;232)形式的至少一个喷射构件,该喷射构件通过所述加压水供应管道(10)被供应加压水并且通过所述加压空气供应管道(20)被供应加压空气。

5.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置包括水喷嘴(133;233、234、235)形式的至少一个喷射构件。

6.根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述装置包括水喷嘴(133;233、234、235)形式的至少一个喷射构件。

7.根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述装置包括水喷嘴(133;233、234、235)形式的至少一个喷射构件。

8.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置包括至少两个喷射构件,

-一个喷射构件为水喷嘴(133;233、234、235)的形式,和

-另一个喷射构件为成核装置(132;232)的形式,

所述成核装置(132;232)相对于所述加压水供应管道(10)布置在所述水喷嘴(133;233、234、235)的下游,至少所述水喷嘴(133;233、234、235)被通过控制阀(140;240)供应水

或空气。

9.根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述装置包括至少两个喷射构件，

-一个喷射构件为水喷嘴(133;233、234、235)的形式，和

-另一个喷射构件为成核装置(132;232)的形式，

所述成核装置(132;232)相对于所述加压水供应管道(10)布置在所述水喷嘴(133;233、234、235)的下游，至少所述水喷嘴(133;233、234、235)被通过控制阀(140;240)供应水或空气。

10.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，至少一个凸轮(160;260、270、280;360、370;460、470、480)具有这样的轮廓，该轮廓使得与所述凸轮相配合的控制阀(140;240)能在至少两个位置之间移动：

-一个允许向所述喷射构件(130;230)供应加压水的位置，

-一个禁止向所述喷射构件(130;230)供应加压水的位置。

11.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，至少一个凸轮(160;260、270、280;360、370;460、470、480)具有这样的轮廓，该轮廓使得与所述凸轮相配合的控制阀(140;240)能在至少两个位置之间移动：

-一个允许向所述喷射构件(130;230)供应加压水和供应加压空气的位置，

-一个禁止向所述喷射构件(130;230)供应加压水和供应加压空气的位置。

12.根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述喷射构件(130;230)包括至少一个水喷嘴(133;233、234、235)，第一和第二位置分别允许和禁止向所述水喷嘴(133;233、234、235)供应加压水；所述凸轮(160;260、270、280;360、370;460、470、480)具有这样的轮廓，该轮廓使得与该凸轮相配合的所述控制阀(140;240)能移动到与所述第一和第二位置不同的第三位置，以允许向所述水喷嘴(133;233、234、235)供应加压空气。

13.根据权利要求12所述的装置，其特征在于，至少两个凸轮(260,270,280)的轮廓使得与水喷嘴(233,234,235)相关联的控制阀(240)适于针对凸轮轴(251)的同一位置而处于彼此不同的位置。

14.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述装置具有至少一个控制阀(140;240)，该至少一个控制阀适于允许通过来自所述加压空气供应管道(20)的加压空气使至少一个水喷嘴(133;233、234、235)能够泄放水。

15.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述主体(101;201)包括复位部件(145;245)，用于使各控制阀(140;240)回复到这样一位置，在该位置中，面向所述凸轮(160;260、270、280;360、370;460、470、480)的各个所述控制阀(140;240)的自由端保证压靠所面对的凸轮(160;260、270、280;360、370;460、470、480)。

16.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述复位部件(145;245)由在所述加压空气供应管道(20)中循环的加压空气形成。

17.根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述复位部件(145;245)由成核装置(132;232)的空气供应形成。

18.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，该致动器(153;253)包括驱动所述凸轮轴(151;251;351;451)旋转的双向马达(153;253)，该马达(153;253)与凸轮轴(151;251;351;451)的速率控制和位置控制部件相关联。

19.一种造雪设备，包括撑杆和根据权利要求1所述的装置(100;200)，其中，所述装置(100;200)布置在所述撑杆的自由端上。

20.一种操作根据权利要求1所述的装置(100;200)或操作根据权利要求19所述的造雪设备的操作方法，该喷射构件(130;230)包括至少一个水喷嘴(133;233、234、235)，所述操作方法包括如下步骤：

a)操控所述凸轮轴(151;251;351;451)，以允许经由相关联的所述控制阀(140;240)向所述水喷嘴(133;233、234、235)供应加压水，

b)在第一旋转方向(S1)上操控所述凸轮轴(151;251;351;451)，以禁止向所述水喷嘴(133;233、234、235)供应加压水，

c)在所述第一旋转方向(S1)上操控所述凸轮轴(151;251;351;451)，以允许向所述水喷嘴(133;233、234、235)供应加压空气，由此保证从所述水喷嘴(133;233、234、235)排放加压水，然后

d)在所述第一旋转方向(S1)上操控所述凸轮轴(151;251;351;451)，以禁止向所述水喷嘴(133;233、234、235)供应加压空气。

21.根据权利要求20所述的操作方法，该操作方法包括下列附加步骤：

e)在与所述第一旋转方向(S1)相反的第二旋转方向(S2)上操控所述凸轮轴(151;251;351;451)，以实施相继的步骤d)、c)、b)、然后a)。

人工造雪装置,包括这种装置的造雪设备和操作这种装置的方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及人工雪、也称为人造雪的制造领域。

[0002] 更具体地,本发明涉及一种人工造雪装置,它包括主体,该主体具有:-加压水供应管道和加压空气供应管道,-至少一个用于喷射水或空气与水混合物的喷射构件,-用于调节喷射构件的加压水和/或加压空气的供应至少一个控制阀,以及-凸轮轴形式的操控部件,以用于操控所述控制阀。

[0003] 本发明还涉及一种包括这种人工造雪装置的造雪设备,以及操作这种装置的方法。

背景技术

[0004] 安置滑雪道以便尤其容纳自然雪,例如用于练习高山滑雪和越野滑雪。

[0005] 通常,已知在滑雪道上安置人工造的雪,以克服自然雪存在的缺点。

[0006] 在该情况下,在滑雪道边缘的至少一部分上安装造雪器,通过加压水管道和加压空气管道向该造雪器供料,以能够生产该人工雪。

[0007] 更通常地,这种造雪器包括稳定固定在地面上的撑杆。

[0008] 该撑杆经由不同的供料管道承载加压空气和加压水,直到位于其自由端的造雪头,达到几米或者十几米的高度。

[0009] 该造雪头包括:-多个水喷嘴,-任选地至少一个形成成核装置的空气和水的混合物喷嘴,和-多个阀,这些阀保证调节这些喷嘴的加压水和任选地加压空气的供应,以根据天气条件优化要生产的人工雪量。

[0010] 现有的造雪器的滑阀安置在撑杆的脚部。而且,对于这种造雪器,需要排放和/或加热大量水,尤其是存储在撑杆或喷嘴中的水,以避免凝结所呈现的水而损坏积雪器。

[0011] 此外,从文献FR-2877076已知一种造雪器,其滑阀被以不同的位置安置在造雪头上,并且分别通过安置在这些滑阀后面的电磁控制部件操控。

[0012] 然而,由于较大数量的构成组件,该造雪头具有复杂的缺点,尤其是在电磁控制部件方面。它还具有非常大的重量,为此撑杆应该耐压。另外,该造雪器容易出现故障,需要预防性维护操作和/或大量和定期的修复。

[0013] 而且,为能通过造雪头生产人工雪,各电磁控制部件消耗大量电能。

[0014] 从文献EP-1790891还已知一种为了人工造雪而喷射加压水和/或空气的装置。

[0015] 该装置具有流体流量调节阀,这些阀分别被由机动化的凸轮轴承载的凸轮控制。

[0016] 这些阀具有细长结构,该结构的一个端部相对于轴向流体(水或空气)入口设置,且该结构的另一个端部被相关联的凸轮控制,以调节通过侧向出口的流体传送。

[0017] 这种类型的结构需要具有分别专用于管理单个流体的阀,并且是相对复杂的。

发明内容

[0018] 为改善前述现有技术的缺点，本发明提出一种用于人工造雪的装置，其结构简单、轻便、使用简单、可靠且成本低。

[0019] 该装置还能精调所具有的一个或多个阀的行程。

[0020] 更具体地，根据本发明提供的用于人工造雪的装置包括主体，该主体具有：

[0021] -加压水供应管道，

[0022] -加压空气供应管道，

[0023] -用于喷射水或空气与水的混合物的至少一个喷射构件，

[0024] -用于调节所述喷射构件的加压水和/或加压空气的供应的至少一个控制阀，以及

[0025] -用于操控所述控制阀的操控部件，所述操控部件包括凸轮轴，该凸轮轴被致动器围绕纵向轴线驱动而旋转，所述控制阀与由所述凸轮轴承载的凸轮相配合，

[0026] 该装置的特征在于，所述控制阀设置在所述加压水供应管道和所述加压空气供应管道上，并且在该控制阀的周围(周缘，外周)的一部分上包括旨在经由所述加压水供应管道被供应加压水的至少一个水室和旨在经由所述加压空气供应管道被供应加压空气的至少一个空气室，所述控制阀包括界定内容置部的大体管状的固定体部，该内容置部中容置有可动体部，该可动体部能沿平移轴线平移移动，该平移轴线垂直于所述凸轮轴的纵向轴线延伸。

[0027] 符合本发明的装置的非限制性和有利的其它特征如下：

[0028] -该装置的主体包括至少两个控制阀，各个控制阀布置在所述加压空气供应管道和所述加压水供应管道的不同水平上(高度处)；这些控制阀分别由安置在所述操控部件的凸轮轴上的凸轮进行操控；

[0029] -该装置具有成核装置形式的至少一个喷射构件，该喷射构件通过所述加压水供应管道被供应加压水并且通过所述加压空气供应管道被供应加压空气；

[0030] -该装置包括水喷嘴形式的至少一个喷射构件；

[0031] -该装置包括至少两个喷射构件，其中一个为水喷嘴形式，另一个为成核装置形式，所述成核装置布置在所述水喷嘴的相对于所述加压水供应管道的下游，至少所述水喷嘴被通过控制阀供应水或空气；

[0032] -至少一个凸轮具有这样的轮廓，该轮廓使得与所述凸轮配合的控制阀能在至少两个位置之间移动：a/一个位置允许相关联的喷射构件被供应加压水和任选地加压空气的位置，和b/一个禁止所述喷射构件被供应加压水和任选地加压空气的位置；

[0033] 在该情况下，所述喷射构件有利地包括至少一个水喷嘴，所述第一和第二位置分别允许和禁止所述水喷嘴的加压水的供应；此外，所述凸轮有利地具有这样的轮廓，该轮廓使得与它配合的所述控制阀能移动到与所述第一和第二位置不同的第三位置，以允许所述水喷嘴的加压空气的供应；

[0034] -至少两个凸轮的轮廓使得关联于水喷嘴的控制阀适用于针对凸轮轴的同一位置而位于彼此不同的位置中；

[0035] -该装置具有至少一个控制阀，该控制阀适于通过来自所述加压空气供应管道的加压空气使至少一个水喷嘴能泄放水；

[0036] -该造雪头的主体包括复位部件，用于使各控制阀朝向这样的位置复位，即，在该位置中，面向相关联凸轮的各个所述阀的自由端保证压靠对面的所述凸轮；在该情况下，该

复位部件有利地通过在加压空气供应管道中循环的加压空气、例如成核装置的空气供应形成;以及

[0037] -该致动器包括旋转驱动所述凸轮轴的双向马达,该马达与该凸轮轴的速率控制和位置控制部件相关联。

[0038] 本发明还提供了一种造雪设备,它包括撑杆和布置在该撑杆的自由端上的、如前所定义的装置。

[0039] 本发明还提供了一种本发明的装置或根据本发明的造雪设备的操作方法,该喷射构件包括至少一个水喷嘴,在所述操作方法中实施如下步骤:

[0040] a)操控所述凸轮轴,以通过相关联的控制阀允许所述水喷嘴的加压水供应,

[0041] b)沿第一旋转方向操控所述凸轮轴,以禁止所述水喷嘴的加压水供应,

[0042] c)仍沿所述第一旋转方向操控所述凸轮轴,以允许所述水喷嘴的加压空气供应,以保证所述水喷嘴的加压水排放,以及

[0043] d)仍沿所述第一旋转方向操控所述凸轮轴,以禁止所述水喷嘴的加压空气(和有利地加压水)供应。

[0044] 有利地,由于该方法,可在关闭之前通过加压空气泄放喷嘴。而且,这种喷嘴未带有水滴,在水转换成冰时,水滴可能将喷嘴损坏或阻塞。

[0045] 更具体地,本发明提供的操作方法有利地包括附加步骤,在该附加步骤中,在接续的步骤a)、b)、c)和d)之后,在与所述第一旋转方向相反的第二旋转方向上操控所述凸轮轴,以便相继地实施步骤d)、c)、b)、a),以重新实施喷嘴操作。

附图说明

[0046] 参照附图,接下来以举例而非限制性方式给出的详细描述将使更好地理解怎样构成本发明和怎样实施本发明。

[0047] 在附图中:

[0048] -图1为符合本发明人工造雪装置的第一实施方式的示意性正面视图;

[0049] -图2为沿平面A1-A1的图1装置的示意性剖视图;

[0050] -图3以示意性的透视图示出装备图1和2的装置的凸轮轴;

[0051] -图4为图3的凸轮轴的示意性剖视图,其中示出凸轮轮廓;

[0052] -图5到9为沿图1中平面B1-B1的图1和2的装置的示意性剖视图,分别示出在不同角位置上凸轮轴的凸轮,以操作相关联的阀,进而向相关联喷嘴供应加压水和任选地加压空气;

[0053] -图10为与图1的实施方式相似的、符合本发明的人工造雪装置的第二实施方式的示意性视图;

[0054] -图11为沿平面A2-A2的图10的装置的示意性剖视图;

[0055] -图12以示意性的透视图示出图11的装置的凸轮轴;

[0056] -图13到17为沿平面B2-B2的图10的装置的示意性剖视图,分别示出在不同角位置上凸轮轴的相同凸轮,以便操作相关联的阀,进而向相关联的喷嘴供应加压水和任选地加压空气;

[0057] -图18到20为分别示出各凸轮轴的凸轮轮廓的、图12的凸轮轴的示意性剖视图;

[0058] -图21为示出交叠凸轮的轮廓的图12的凸轮轴的示意性剖视图；

[0059] -图22和23为与图3相似的示意性视图，分别示出用于装备符合本发明装置的凸轮轴的第三和第四实施方式；和

[0060] -图24为与图11相似的示意性剖视图，示出装备有图23所示凸轮轴的根据本发明的装置。

具体实施方式

[0061] 首先，从各个附图注意到，在可能的范围内用相同的参考标号来指代根据本发明的不同实施方式中相同或相似的构件且不会每次进行描述。

[0062] 在图1到21中示出符合本发明的人工造雪装置100；200的两种实施方式。

[0063] 如图1到21以大体方式表示的，这些人工造雪装置100；200特别适用于装备尤其包括撑杆(未示出)的造雪设备。

[0064] 在这种造雪设备的情况下，撑杆在一端被固定在地面中，其在高度上包括自由端部，在自由端部上设置人工造雪装置100；200。

[0065] 而且，这些装置100；200悬伸滑雪道十几米且在下文称为“造雪头”。

[0066] 通过尤其沿滑道延伸的供料线(未示出)向造雪设备供应加压水和加压空气。这些供料线具有通道(未示出)，该通道能将加压空气和加压水传送到各造雪设备，以向相关联的造雪头100；200供应加压水或加压空气。

[0067] 这些水和空气供料线还具有关闭总阀(未示出)，该阀大体布置在各撑杆的脚部，以能关闭或开启分别向加压水供应管道10和加压空气供应管道20的加压空气和加压水的供应，所述管道布置在造雪头100；200的主体101；201中。

[0068] 以传统的方式，通过适用在撑杆范围内的通道自关闭总阀到造雪头100；200的主体101；201的加压水和加压空气的供料管道10，20来传输加压水和加压空气。

[0069] 在图1至21所示的本发明的各种实施方式中，造雪头100；200的主体101；201在此具有大体“L”形轮廓的剖面，其一方面限定沿一旦在撑杆上就位就有利地垂直或至少近似垂直的纵向轴线L1；L2延伸的上分支110；210，另一方面限定沿横向轴线T1；T2延伸的下分支120；220，该横向轴线T1；T2垂直于该纵向轴线L1；L2并且有利地是水平的或至少近似水平的(图2和11)。

[0070] 各个主体101；201包括喷射构件130；230，所述喷射构件适于喷射水或空气和水的混合物。

[0071] 这些喷射构件130；230在此由喷射加压水的喷嘴131，133；233，234，235以及喷射加压水和空气的混合物的至少一个成核装置132；232构成。

[0072] 如以后的详述，这些水喷嘴中的一些133；233，234，235可通过加压空气泄放。

[0073] 这些喷射构件130；230分别具有基本为圆形的剖面轮廓，且在此分别沿相对于下分支120；220的横向轴线T1；T2向上倾斜的轴线11；12延伸。

[0074] 倾斜轴线11；12在此与横向轴线T1；T2形成一角度，该角度包括在30度和45度之间，优选地在此等于35度。

[0075] 喷射构件130；230在此布置在腔体中，该腔体为此设置在主体101；201的上分支110；210上。

[0076] 这些喷射构件130;230在此布置在上分支110;210的相同前表面111;211上。该前表面111;211在此与主体101;201的下分支120;220相对。

[0077] 而且,这些喷射构件130;230分别具有自由端,通过该自由端推动用于水喷嘴133;233,234,235的加压水,或用于成核装置132;232的加压水和空气的混合物。

[0078] 在与该自由端相反的一侧,这些喷射构件130;230仅连接到加压水管道10,或者连接到加压水和加压空气管道10和20。

[0079] 加压水或加压空气供应管道10,20分别沿与纵向轴线L1;L2相平行的轴线延伸,以便一方面向喷射构件130;230供料,另一方通过主体101;201的下表面103;203连接到撑杆。

[0080] 造雪头100;200的主体101;201此外包括至少一个控制阀140;240,以用于调节装备喷射构件130;230的至少一个喷嘴133;233,234,235的加压水或加压空气的供应。

[0081] 这些控制阀140;240在此包含大体柱形的滑阀。

[0082] 所述控制阀一方面布置在下分支120;220中以便它们沿横向轴线T1;T2穿过该下分支120;220,另一方面分别连接到各个加压水和加压空气供应管道10,20。

[0083] 更具体地,每个控制阀140;240均包括整体管状形状的固定体部141;241,该固定体部界定内容置部142;242,该内容置部容纳可动体部143;243。

[0084] 可动体部143;243可被操作而沿平移轴线D1;D2相对于固定体部141;241平移,平移轴线D1;D2平行于造雪装置100;200的主体101;201的下分支120;220的横向轴线T1;T2延伸。

[0085] 在此通过适当的固定部件(未示出)将各控制阀140;240的固定体部141;241固定在造雪头100;200的主体101;201上。

[0086] 该控制阀140;240在其周边的一部分上包括旨在被经由加压水供应管道10供水的至少一个水室144;244以及旨在被经由加压空气供应管道20供应空气的至少一个空气室145;245。

[0087] 这些水室144;244和空气室145;245被界定在可动体部143;243和固定体部141;241之间。

[0088] 一旦闭合的总阀允许,水室144;244和空气室145;245在此分别永久承受加压水和加压空气。

[0089] 水室144;244适于根据控制阀140;240的可动体部143;243相对于固定体部141;241的位置来向穿设在固定体部141;241中的供料开口146;246供料。

[0090] 而且,控制阀140;240的可动体部143;243可相对于固定体部141;241在下列至少两个位置之间移动:

[0091] -第一位置,它允许向相应的喷嘴133;233,234,235供应加压水,称为“允许供水位置”,和

[0092] -第二位置,它禁止向相应的喷嘴133;233,234,235供应加压水,称为“禁止供水位置”。

[0093] 空气室145;245也适于根据可动体部143;243相对于控制阀140;240的固定体部141;241的位置来向形成在固定体部141;241中的供料开口146;246供料。

[0094] 而且,可动体部143;243可相对于控制阀140;240的固定体部141在下列至少两个位置之间平移移动:

[0095] -第三位置，它允许向相应的喷嘴133;233，234，235供应加压空气，称为“允许供空气位置”，和

[0096] -第四位置，它禁止向相应的喷嘴133;233，234，235供应加压空气，称为“禁止供空气位置”。

[0097] 这些水室144;244和空气室145;245在此分别呈现形成在可动体部143;243中的凹槽形状，该凹槽围绕平移轴线D1;D2延伸。

[0098] 这些水室144;244和空气室145;245还分布在所述可动体部143;243的长度上：水室144;244设置在可动体部143;243的一个端部侧，空气室145;245设置在可动体部143;243的另一个端部侧。

[0099] 各个控制阀140;240在此包括密封构件147;247(见图2和11)，用以一方面保证造雪头100;200的主体101;201和固定体部141;241之间的密封，另一方面保证控制阀140;240的固定体部141;241和可动体部143;243之间的密封。

[0100] 这些密封构件147;247在此由圆形或矩形截面的O环形构成，但也可考虑其它类型的垫圈。

[0101] 造雪头100;200还包括操控部件150;250，用于操作控制阀140;240，以允许/禁止向对应喷嘴133;233，234，235供应加压空气或加压水。

[0102] 更具体地，操控部件150;250适于在控制阀140;240的固定体部141;241上使可动体部143;243平移运动。

[0103] 如图2和11所示，操控部件150;250包括凸轮轴151;251，该凸轮轴由致动器153;253围绕其纵向轴线R1，R2旋转驱动。

[0104] 该凸轮轴151;251包括柱形轴，在该柱形轴的长度上附接有形成凸轮160;260，270，280的一个或多个构件。各控制阀140;240、尤其是其可动体部143;243与由凸轮轴151;251承载的凸轮160或凸轮260，270，280中的一个相配合。

[0105] 旋转轴线R1，R2在此包含与纵向轴线L1;L2平行或至少近似平行地延伸的轴线。

[0106] 尤其如图3和12所示，各个凸轮160;260，270，280具有用于与可动体部143;243的自由端149;249相配合的特别轮廓(或外形)。

[0107] 在该方面，各凸轮160;260，270，280均在一个由相关联的控制阀140;240的平移轴线D1;D2-至少近似地-通过的平面上延伸。

[0108] 而且，如下面所发展的，由凸轮轴151;251承载的凸轮160;260，270，280被旋转操控，以操作相关联的控制阀140;240。

[0109] 致动器153;253是减速器(马达减速器)类型的，并且包括旋转驱动转子152;252的电动马达153;253。转子152;252驱动减速器154;254，所述减速器本身围绕旋转轴线R1，R2旋转驱动凸轮轴151;251。

[0110] 电动马达153;253在此为双向马达，以使凸轮轴151;251能在彼此相反的第一旋转方向S1和第二旋转方向S2上围绕旋转轴线R1，R2转动。

[0111] 操控部件150;250在此包括与马达153;253相关联的控制部件，以用于控制凸轮轴151;251的旋转运动的速度和位置。

[0112] 这些速度和位置控制部件适于精确地控制凸轮轴151;251的角位置，并因此控制控制阀140;240的可动体部143;243的平移位置。

[0113] 此外，造雪头100；200的主体101；201包括复位部件145；245，用以保证各个控制阀140；240保持在这样的位置，在该位置中，它们的自由端149；249抵靠在对面的凸轮160；260，270，280上。

[0114] 空气室145；245具有这样的形状，即，该形状使得其在此形成复位部件145；245，直至它承受来自加压空气供应管道20的加压空气。该空气室145；245的构型使得，在加压空气的存在下，该空气在此永久推动控制阀140；240的可动体部143；243以抵靠对面的凸轮160；260，270，280。

[0115] 加压空气在此是用于向成核装置132；232供料的加压空气供应管道20中的加压空气(对应于加压空气/水喷嘴，如本领域技术人员已知的，用于形成微小冰球，以有利于通过相关联的喷嘴产生冰晶体)。

[0116] 在变化形式中，可考虑由专用于该功能的空气、由在加压水供应管道中循环的加压水、或者由诸如压缩弹簧的机械复位部件来形成该复位部件。

[0117] 水压在此处于12bar(巴)和100bar之间，空气压力在此处于2bar和10bar之间。

[0118] 根据示于图1到9的第一实施方式，造雪头100的主体101包括三个喷射构件130。

[0119] 这些喷射构件130布置成，在装置100的主体101中，每个倾斜轴线11都被包括在图1的平面A1-A1上。

[0120] 喷射构件130中的一个由布置在上分支110的自由端附近的第一喷嘴131形成。该第一喷嘴131用于喷射制造人工雪的加压水。

[0121] 喷射构件130中的另一个由基本布置在造雪头100的主体101的上分支120中间的成核装置132形成。它在此用于喷射加压空气和水的混合物。

[0122] 第一喷嘴131和成核装置132在此均被直接供应。换句话说，未设置有前述的通过控制阀140进行的、对其加压水和加压空气的供应的操控。

[0123] 最后的喷射构件130由第二水喷嘴133形成，并且它的供应通过如前所述的控制阀140控制。

[0124] 如图2和4更具体地所示，凸轮轴151包括单个凸轮160，该凸轮能平移移动相关联的控制阀140的可动体部143。

[0125] 在图4中，示出了安装在凸轮轴151上的凸轮160的轮廓。

[0126] 该凸轮160在此具有特别的轮廓161，该轮廓与控制阀140的可动体部143的自由端149至少部分地配合，以便以精细和准确的方式沿平移轴线D1平移移动。

[0127] 更具体地，凸轮160具有相同中心C的两个虚拟圆E1、E2，该中心位于凸轮轴151的旋转轴线R1上，这两个虚拟圆在图4中由虚线示出，在它们之间内接凸轮160的外廓161。

[0128] 小圆E1具有半径N1，该半径N1小于大圆E2的半径N2。

[0129] 大体圆形形状的外廓161的第一段162位于小圆E1上，该外廓161的第二段163位于大圆E2上。

[0130] 在该情况下，当控制阀140的可动体部143的自由端149与第一段162相接触时，第二喷嘴133被供应具有最大流量的加压水，该段称为“最大流量段162”(见图9)；而在控制阀140的可动体部143的自由端149与第二段163相接触时，第二喷嘴133既不喷射加压水也不喷射加压空气，该段称为“休止段163”(见图5)。

[0131] 凸轮160的外廓161的最大流量段162在此在大约270度的角度上延伸。凸轮160的

外廓161的休止段163在此在数度的角度上延伸，该角度在此小于20度。

[0132] 该凸轮160的外廓161的最大流量段162和休止段163在一侧通过该外廓161的第三段164、即“过渡段164”连接，该过渡段164布置成允许控制阀140的可动体部143的自由端149自由移动，该最大流量段162和休止段163在另一侧通过外廓161的第四段165、即“止挡段165”连接，该止挡段165形成用于控制阀140的可动体部143的自由端149的止挡部件165。

[0133] 更具体地，过渡段164适于使控制阀140的可动体部143的自由端149在等于第一和第二半径N1、N2的差值的距离上平移移动。

[0134] 该过渡段164在此具有凸出的弯曲形状。

[0135] 在平移移动过程中，通过加压空气执行水的泄放，以便能排放仍呈现在第二喷嘴133上的水滴。

[0136] 前述距离在此有利地处于10毫米和20毫米之间。

[0137] 第一半径N1在此有利地包括在10毫米和20毫米之间，第二半径N2在此有利地包括在20毫米和40毫米之间。

[0138] 凸轮160的外廓161的该过渡段164在在此等于68度的角度F1上延伸(见图4)，但还可考虑它在不同的角度上延伸，例如尤其根据凸轮轴旋转速率控制部件和位置控制部件来确定的较大角度或较小角度。

[0139] 止挡段165在此具有被中心C通过的至少一条切线，以锁止凸轮轴151；251在旋转方向S1、S2之一上的旋转。

[0140] 总之：

[0141] -在控制阀140的可动体部143的自由端149与凸轮160的外廓161的最大流量段163相接触时，该控制阀140位于允许加压水并且禁止加压空气的位置(见图9)；

[0142] -在控制阀140的可动体部143的自由端149与凸轮160的外廓161的过渡段164相接触时，在允许或禁止向第二喷嘴133供应加压水和加压空气之前，该控制阀140通过加压空气来执行第二喷嘴133的泄放(见图6,7和8)；以及

[0143] -在控制阀140的可动体部143的自由端149与凸轮160的外廓161的休止段163相接触时，控制阀140位于禁止加压水和加压空气的位置；由于通过空气进行的泄放，第二喷嘴133没有水滴(见图5)。

[0144] 在图6、8和9中分别由箭头11、21示出通过第二喷嘴133的加压水或加压空气的路径。

[0145] 在图5和6中示出凸轮轴151的两个不同的角位置。从图5到图6，凸轮轴151已在第二旋转方向S2上移动了16度的角度，这在此代表控制阀140的可动体部143的自由端149的3毫米的平移移位，这在此对应于第二喷嘴133的加压空气供应的开启。

[0146] 在图5和7中示出凸轮轴151的两个不同的角位置。从图5到图7，凸轮轴151已在第二旋转方向S2上移动了29度的角度，这在此表示控制阀140的可动体部143的自由端149的7毫米的平移移位，这在此对应于第二喷嘴133的加压空气供应的关闭。

[0147] 在图5和8中示出凸轮轴151的两个不同的角位置。从图5到图8，凸轮轴151已在第二旋转方向S2上移动了44度的角度，这在此表示控制阀140的可动体部143的自由端149的11毫米的平移移位，这在此对应于第二喷嘴133的加压水供应的开启。

[0148] 在图5和9中示出凸轮轴151的两个不同的角位置。从图5到图9，凸轮轴151已在第

二旋转方向S2上移动了68度的角度，这在此表示控制阀140的可动体部143的自由端149的16毫米的平移移位，这在此对应于第二喷嘴133的加压水供应的完全打开。

[0149] 根据图1到9所示实施例的变型，可考虑到致动器没有速率和位置控制部件。

[0150] 事实上，为了实施这种造雪头100，所使用的操作方法尤其能保证在已经禁止第二喷嘴133的加压水供应之后、经由加压空气的泄放进行该第二喷嘴133的水滴排放(见图9)。

[0151] 而且，将更详细地描述沿第一旋转方向S1的操作方式，即，从对应于第二喷嘴133的加压水供应完全打开的状态(见图9)到其中第二喷嘴133已经通过加压空气将水泄放并且既不被供应加压水也不被供应加压空气的状态(见图5)。

[0152] 该方法包括下列步骤，所述步骤由旋转运动的速率控制和位置控制部件自动操控：

[0153] a)操控凸轮轴151，以将控制阀140操纵到允许第二水喷嘴133被供应加压水的构型(见图9)，

[0154] b)沿第一旋转方向S1操控凸轮轴151，以将控制阀140操纵到禁止第二喷嘴133被供应加压水的构型(见图8和7)，

[0155] c)沿第一旋转方向S1操控凸轮轴151，以将控制阀140操纵到允许第二水喷嘴133被供应加压空气以通过加压空气的泄放来保证第二喷嘴133的水排放的构型(见图7和6)，以及

[0156] d)沿所述第一旋转方向S1操控凸轮轴151，以将控制阀140操纵到禁止第二喷嘴133被供应加压空气的构型(见图6和5)。

[0157] 换句话说，这些步骤a)、b)、c)以及d)在此对应于控制阀140的可动体部143的自由端149沿第一旋转方向S1向凸轮160的外廓161的过渡段164上的移动。

[0158] 为向第二喷嘴133再次供应加压水，以实施步骤d)、c)、b)以及a)(见图5到9)的方式在第二旋转方向S2上操控凸轮轴151。

[0159] 图10到21中尤其示意性示出符合本发明的装置的第二实施方式。

[0160] 根据该第二实施方式，装置200的主体201包括十一个喷射构件230。

[0161] 以与图1到9所示的第一实施方式相似的方式，造雪头200的主体201一方面包括三个与前述相同或相似的成核装置232，另一方面包括八个喷嘴231、233、234、235。

[0162] 在主体201的上分支210上以关于平面A2-A2对称的方式成对布喷嘴231，233，234，235，在加压水和加压空气管道10，20的四个不同水平上。

[0163] 最接近上分支210的自由上端的两个喷嘴231分别被直接供应加压水。

[0164] 通过相同控制阀240向相同水平的其它喷嘴233，234，235供应加压水。

[0165] 不同控制阀240还被分别安置在加压水和加压空气管道10，20的不同水平上。

[0166] 这些控制阀240与前述图1到9所示的第一实施方式相似，此处不再详细描述。

[0167] 如图11和12所示，通过相同凸轮轴251操控这些控制阀240，通过如前在第一实施方式范围内描述的单个致动器253旋转操纵该凸轮轴251。

[0168] 此处，凸轮轴251装备有在其高度上多个分布的多个凸轮260、270、280，每个凸轮分别用于操控一个控制阀240。

[0169] 这些凸轮260、270、280每一个都具有特定外廓261、271、281，该外廓有利地取决于布置在凸轮轴251上的凸轮的数量以及对水喷嘴233、234、235供应加压空气或水的期望序

列。

[0170] 如图18到21所示，这三个凸轮260、270、280的轮廓在此设计成，使得在凸轮轴251的至少一个位置上，与水喷嘴233、234、235相关联的控制阀240将处于允许/禁止供应加压水或加压空气的位置，这些位置对于各个被关联的喷嘴233、234、235是不同的。

[0171] 而且，各凸轮260、270、280的轮廓适于形成特定序列(或特定运动特性)，以便能控制分别供应给喷嘴233、234、235的加压水的量和由此人工雪的产生。

[0172] 在图13到17中示出图10的造雪头200沿平面B2-B2的剖面，其中凸轮260和相关联的控制阀240被分别处于不同的角位置和平移位置。

[0173] 示于图13到17的控制阀240的可动体部243的自由端249的位置在此与分别示于图5到9的控制阀240的可动体部143的自由端149的位置相同。

[0174] 此处，仅示于图13到17的凸轮260的角位置和外廓261是不同的。

[0175] 而且，图13的凸轮260的角位置对应于0度，在图14中对应于220度，在图15中对应于233度，在图16中对应于248度，并且在图17中对应于272度。

[0176] 更具体地如图18到21所示，各个凸轮260、270、280在此至少在其外廓261、271、281上包括如下段：

[0177] -最大流量段262、272、282，

[0178] -休止段263、273、283，

[0179] -过渡段264、274、284，以及

[0180] -止挡段265、275、285。

[0181] 在此示出的三个凸轮260、270、280可组成六种不同的人工造雪生产组合，其中喷嘴233、234、235或者以最大流量喷射加压水，或者不被供应加压水。

[0182] 这些组合在此分别由通过凸轮轴251的旋转轴R2并在角度上两两隔开68度(除了从段G6向G1)的角段G1、G2、G3、G4、G5、G6表示。

[0183] 更具体地，凸轮轴251的旋转能将控制阀240连续且独立地带到各个角段G1、G2、G3、G4、G5、G6，其中：

[0184] -在G1段上，仅被直接供应的喷嘴231喷射加压水(喷嘴233、234、235不被供应加压水)；

[0185] -在G2段上，两对喷嘴231、233喷射加压水；

[0186] -在G3段上，两对喷嘴231、234喷射加压水；

[0187] -在G4段上，喷嘴231、233、234喷射加压水；

[0188] -在G5段上，喷嘴231、234、235喷射加压水；以及

[0189] -在G6段上，所有喷嘴231、233、234、235都喷射加压水。

[0190] 事实上，为了实施这种造雪头200，使用与前面描述的图1到9所示造雪头相似的操作方法。

[0191] 仅需要沿两个旋转方向S1、S2之一操控凸轮轴251的旋转，以便能调节被供应加压供水的喷嘴233、234、235的数量，进而产生期望的人工雪量。

[0192] 在图22和23中，示出用于根据本发明的造雪头的另外两个凸轮轴351；451。

[0193] 凸轮轴351；451与前面所描述的相似，不同之处在于其所具有的凸轮数目。

[0194] 在图22中，凸轮轴351仅包括两个凸轮360、370，这两个凸轮在此具有能进行一序

列的控制阀(未示出)的特别加压供水操控的轮廓。

[0195] 示于图23的凸轮轴451本身与图12所示的相似，尤其在于其具有三个凸轮460、470、480，以操控至少三个控制阀240(见图24)。

[0196] 其不同之处仅在于还具有止挡凸轮489，该止挡凸轮489在此包含在周围设置有径向凸耳的轮盘。

[0197] 如图24所示，容纳这种凸轮轴451的装置与上面结合图11所描述的相似。为了简化，保留详细描述该图11所采用的数字标号以标示相同或相似的结构构件。

[0198] 更具体地，如图24所示，背对前表面211且用于与凸轮轴451相面对的主体201的下分支220的后表面包括固定的止挡构件488。

[0199] 该止挡构件488从面对前述凸轮489的该后表面突出延伸。

[0200] 该止挡凸轮489所具有的轮廓能对凸轮轴451实施机械旋转止挡，以抵靠在固定止挡构件488上，并限定旋转行程终止位置。

[0201] 该固定止挡构件488在此包含布置在主体201的下分支220上的螺钉。

[0202] 如从图3、12、22和23可见，凸轮轴151，251，351，451的每个均具有锁固沿相应旋转轴线R1；R2；R3；R4的平移的锁固部件155；255；355；455。

[0203] 这些锁固部件155；255；355；455在此由两个轮盘155；255；355；455形成，每个轮盘均具有比凸轮轴151；251；351；451的直径大的外径，并且围绕凸轮轴151；251；351；451的旋转轴线R1；R2；R3；R4延伸。

[0204] 在同一凸轮轴151，251，351，451的两个轮盘155；255；355；455之间分别布置有如前所述的凸轮160；260、270、280；360、370；460、470、480、489。

[0205] 如图2，11和24更具体地所示，造雪头100；200的主体101；201包括操控部件150；250的保持部件190；290。

[0206] 这些保持部件190；290布置在主体101；201的下分支120；220的与前表面111；211相背对的后表面112；212上。

[0207] 它们在此具有两个支臂191；291，这两个支臂从该后表面112；212沿与平移轴线D1，D2平行的轴线延伸。

[0208] 如图2和11更具体地所示，这些支臂191；291每个都包括容纳开口192；292，该开口通向各个支臂191；291的两侧，且围绕凸轮轴151；251的旋转轴线R1；R2延伸。

[0209] 这些容纳开口192；292的每一个中均设置有滚动轴承193；293，该滚动轴承在此适于使凸轮轴151；251相对于造雪头100；200的主体101；201围绕其旋转轴线R1；R2自由旋转。

[0210] 这些滚动轴承193；293在此还形成与所述凸轮轴的轮盘155；255相配合的止挡，以阻止凸轮轴151；251沿旋转轴线R1；R2平移。

[0211] 本发明不限于所描述和示出的实施方式，本领域技术人员可做出符合其精神范围的所有变化形式。

[0212] 还可考虑使用单向马达以及未设置止挡段或止挡凸轮的凸轮。

[0213] 还可考虑用平移移动至少一个控制阀的凸轮，以控制向至少一个喷嘴或成核装置的加压空气和/或加压水的供应。

[0214] 根据未示出的实施变化形式，还可考虑到，一方面将控制阀布置在固定于地面的撑杆端部近端，另一方面至少用凸轮操控这些控制阀，该凸轮布置在由致动器旋转驱动的

凸轮轴上。

[0215] 另外，可考虑用相同的凸轮操纵两个不同的控制阀。

[0216] 因此可得到结构简单的人工造雪装置，它能极精确和极准确地操控一个或多个喷嘴的一个或多个控制阀。

[0217] 还可容易地得到多个喷嘴的不同操作组合。

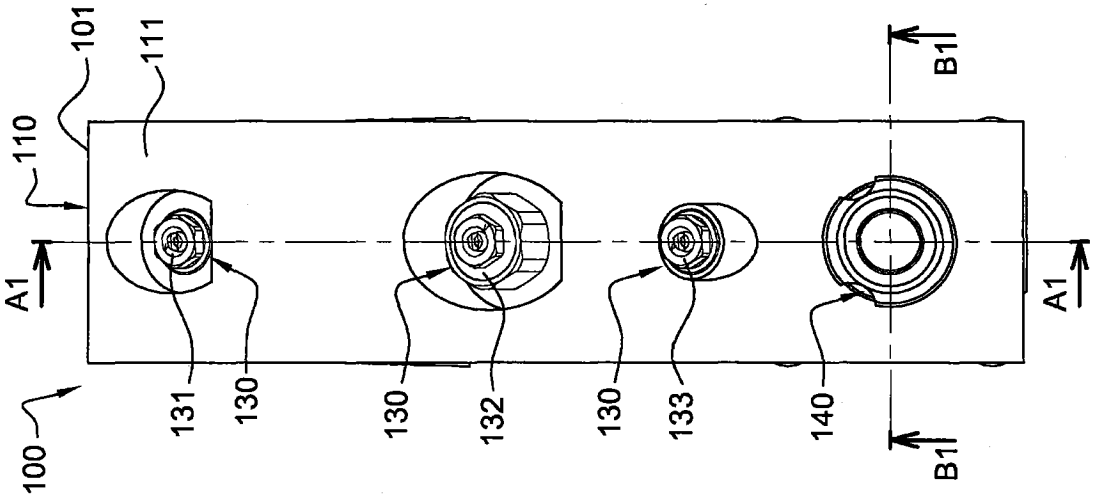

100
101
110
111
A1
A1
B1
B1
130
130
130
130
131
132
133
140

图1

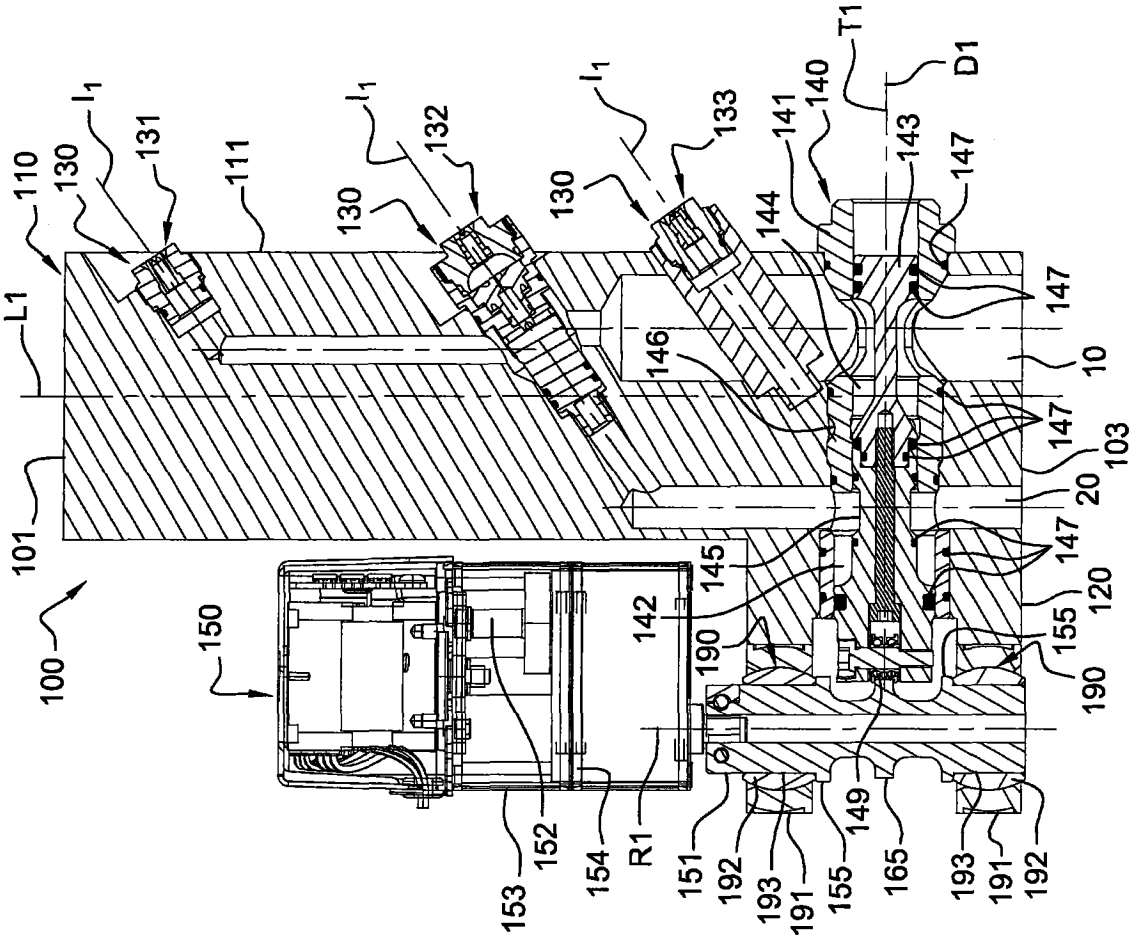

100
101
110
111
130
130
130
130
131
132
133
140
141
142
143
144
145
146
147
147
147
147
147
149
150
151
152
153
154
155
155
165
190
190
191
191
192
192
193
193
120
103
20
10
L1
I1
I1
I1
T1
D1
R1

图2

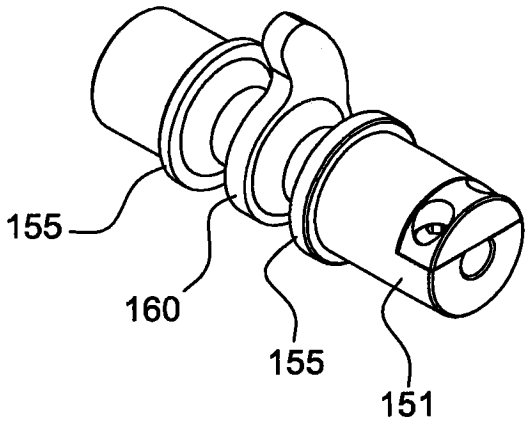


图3

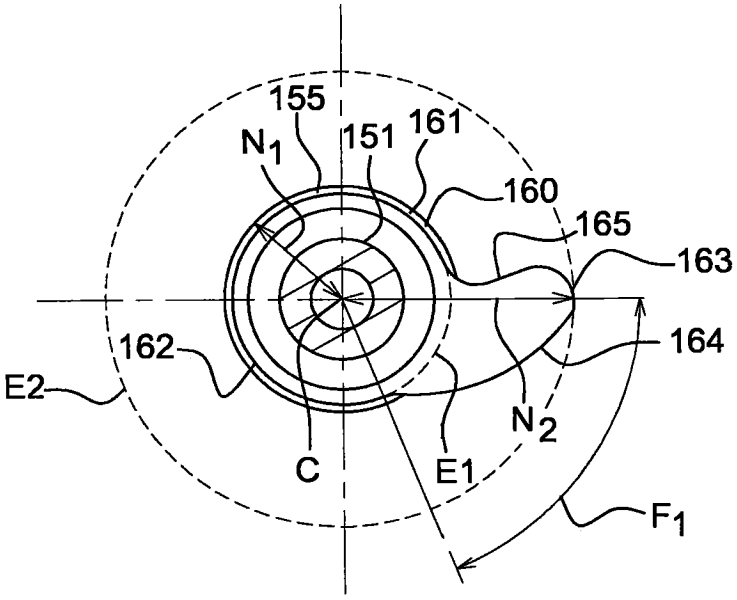


图4

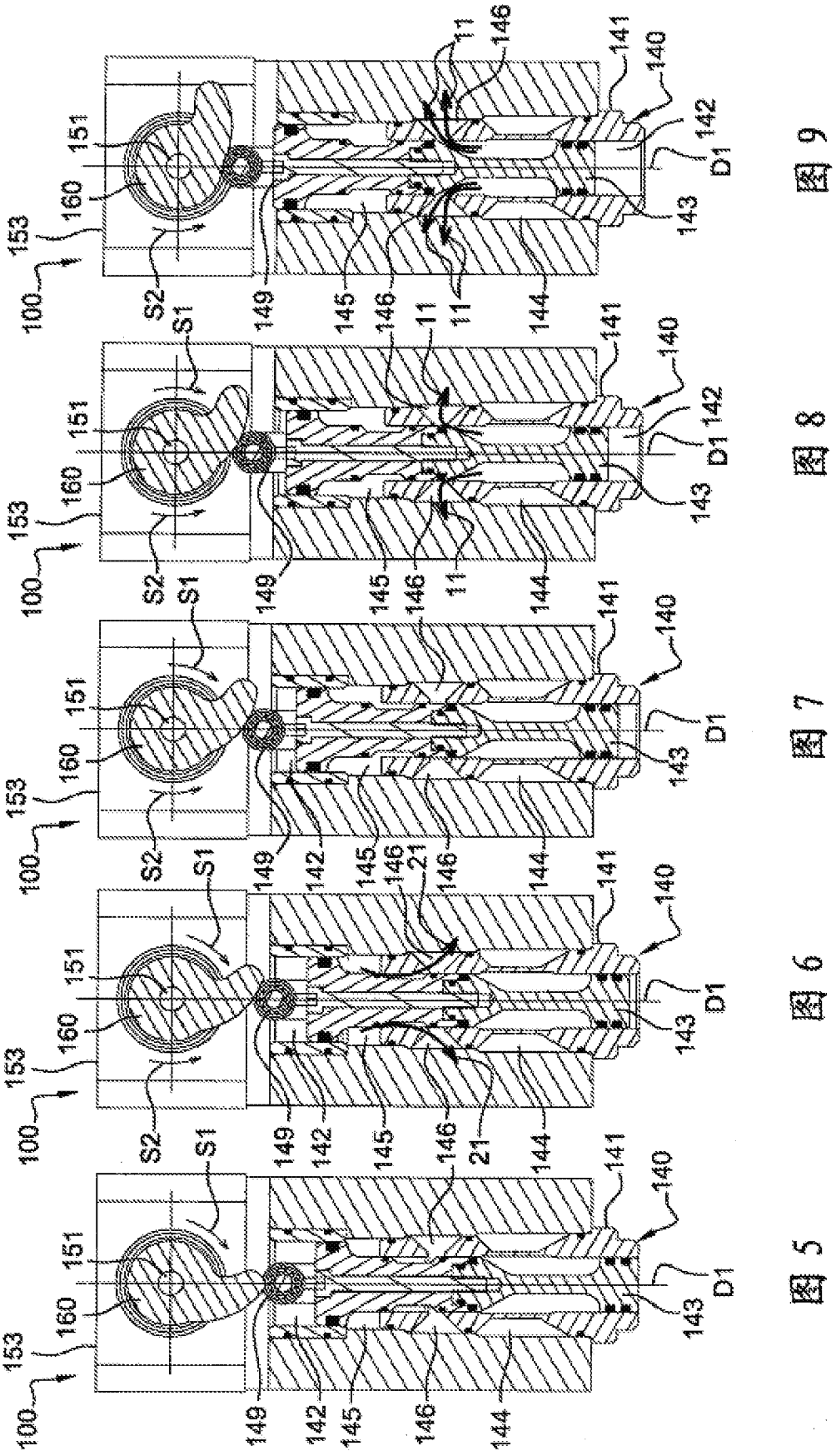


图 5 图 6 图 7 图 8 图 9

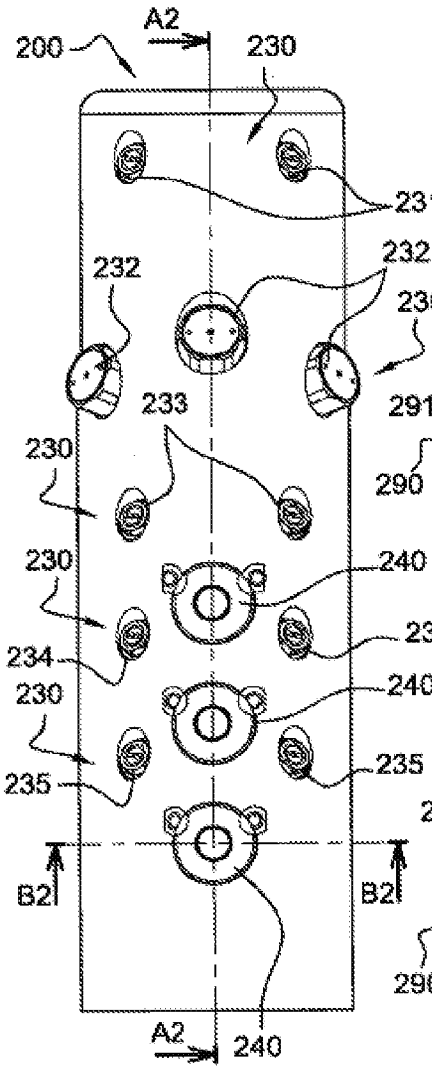

A2
200
230
231
232
232
230
233
230
240
230
234
234
230
240
235
235
B2
B2
A2
240

图 10

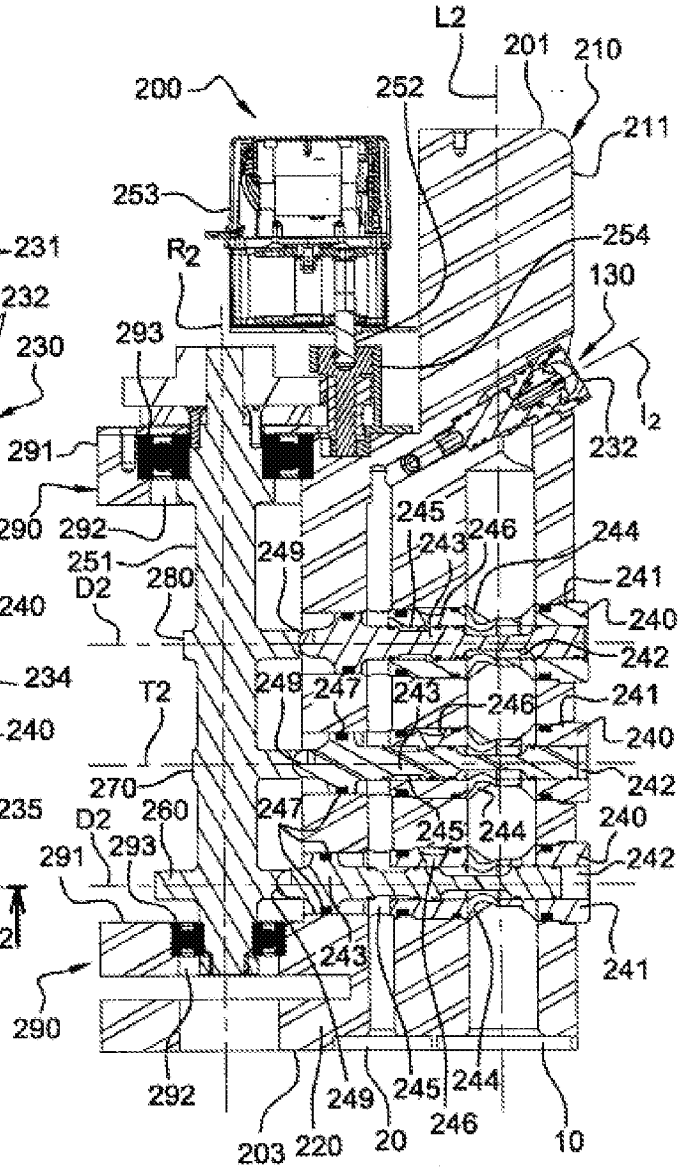

L2
201
210
200
252
211
253
254
R_2
130
293
l_2
232
291
290
292
245
246
244
251
249
243
241
D2
280
240
242
249
247
243
246
241
T2
240
270
260
247
245
244
240
D2
242
291
293
243
241
290
292
249
245
244
246
203
220
20
10

图 11

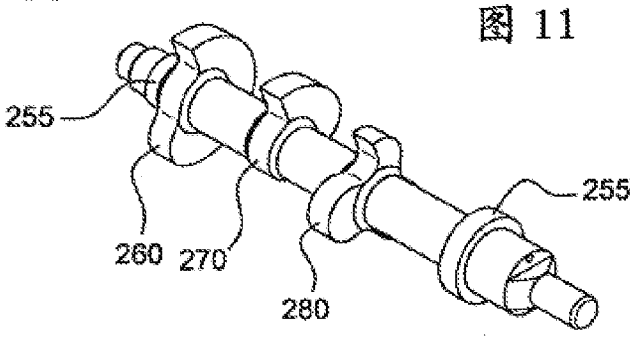

255
255
260
270
280

图 12

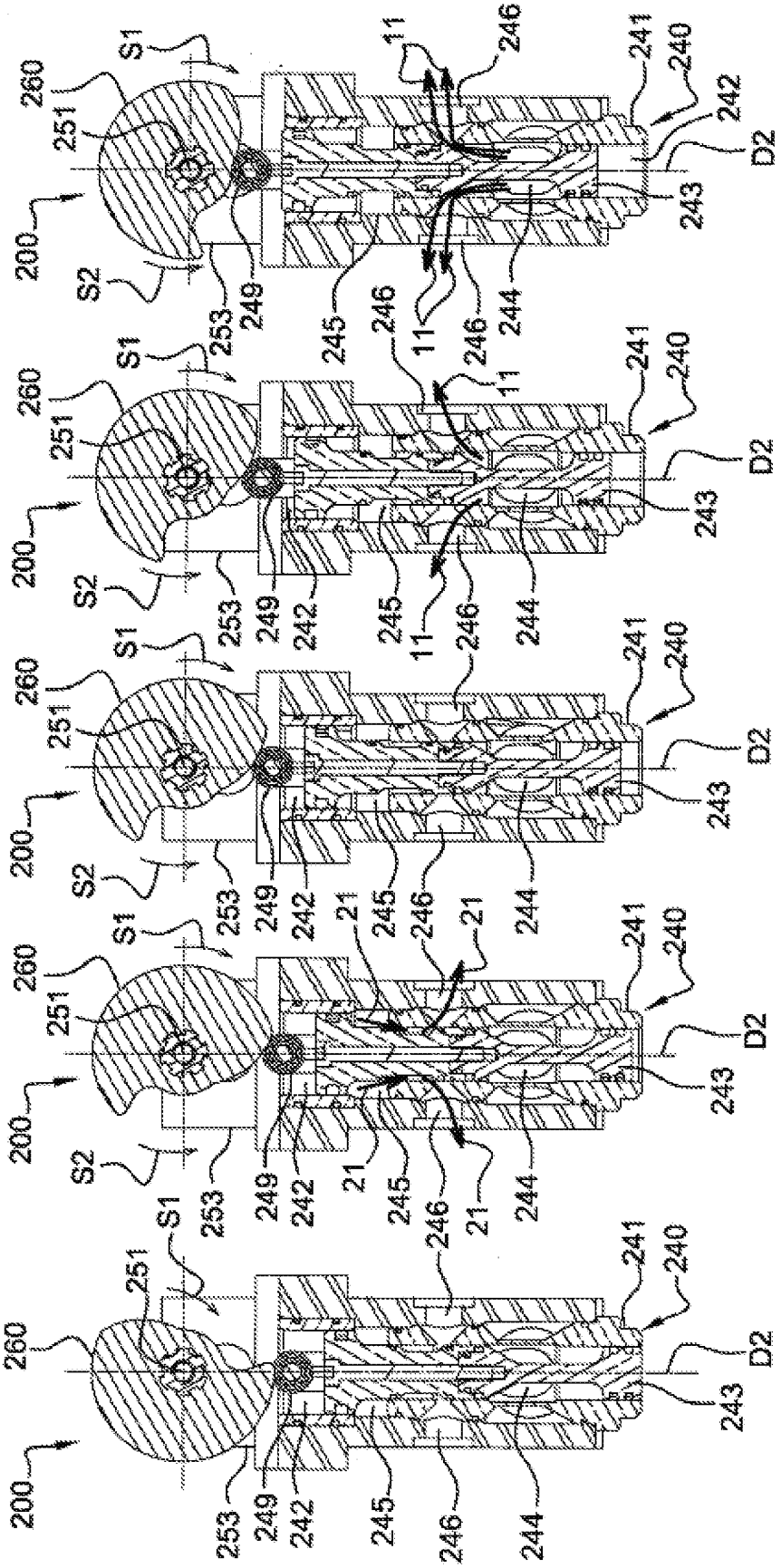


图 13 图 14 图 15 图 16 图 17

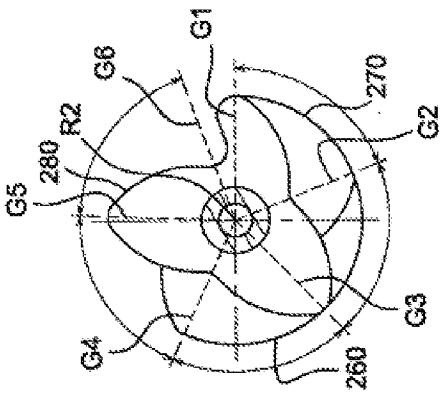


图 18

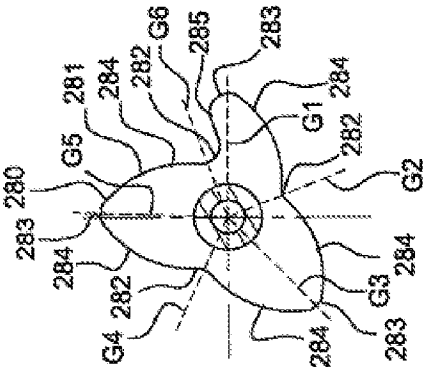


图 19

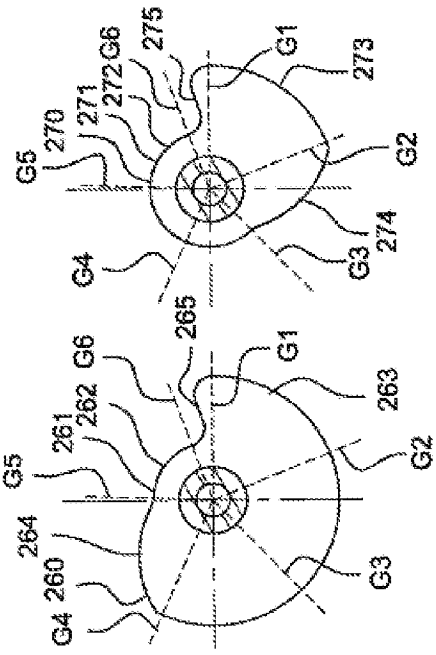


图 20

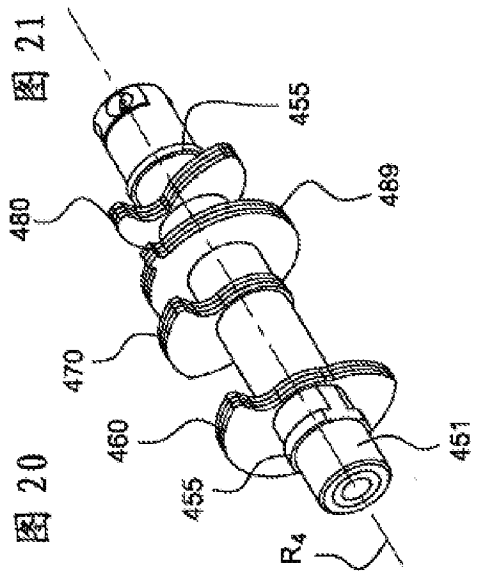


图 21

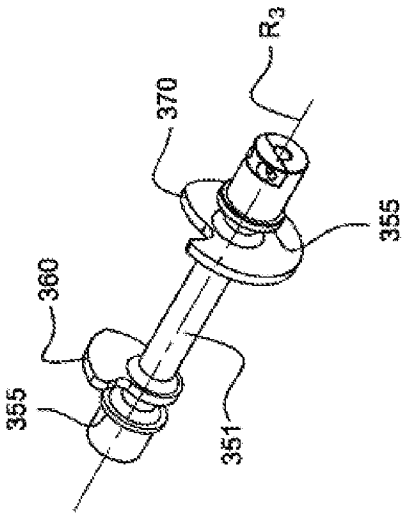


图 22

图 23

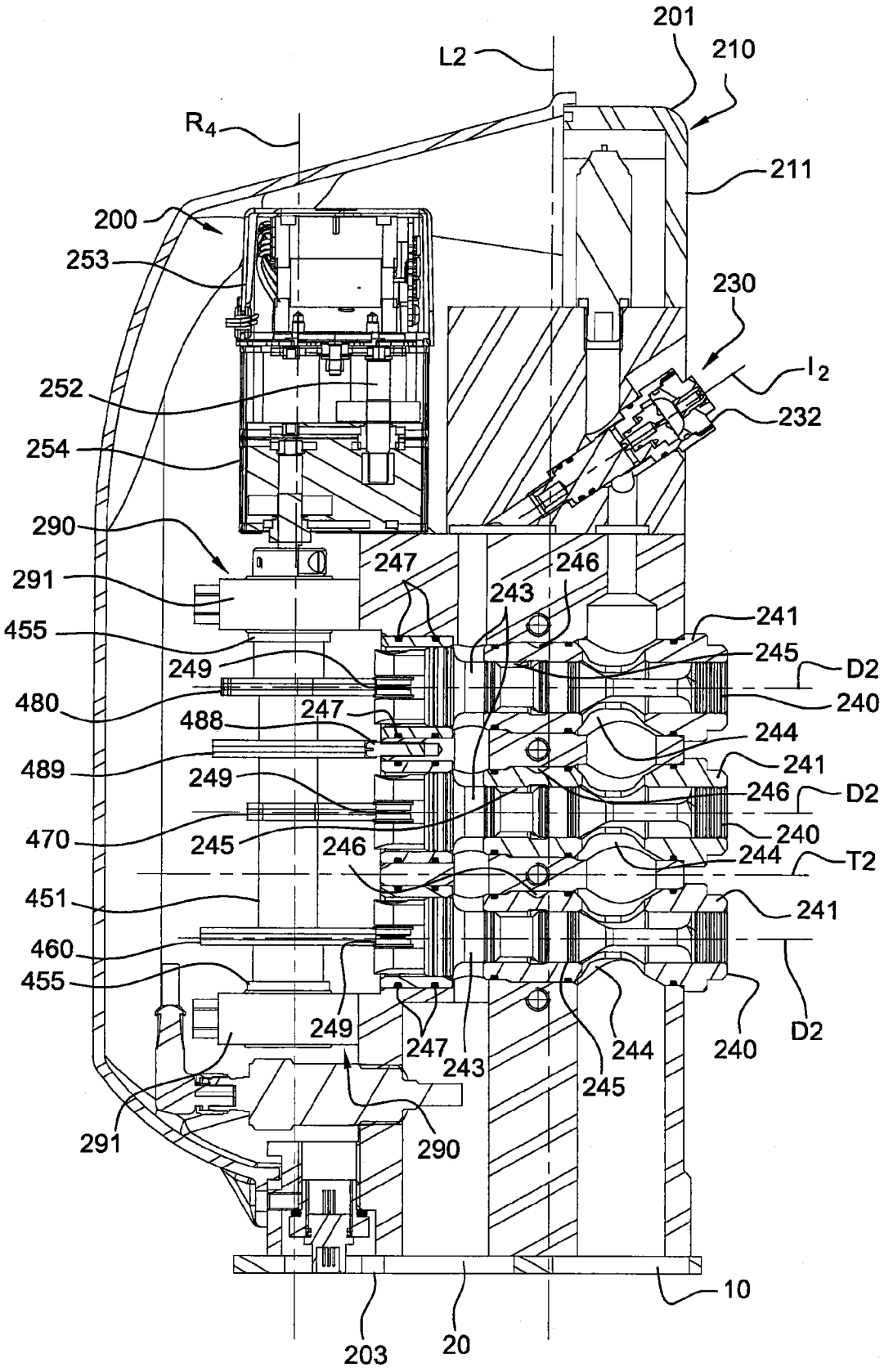

201
L2
210
R4
211
200
253
230
I2
252
232
254
290
247
246
291
243
241
455
245
D2
249
240
480
247
488
244
489
241
249
246
D2
470
245
246
240
244
T2
451
241
460
455
249
247
243
244
240
D2
245
291
290
10
203
20

图24