



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 88 1 03065 A

CN 88 1 03065 A

[43] 公开日 1988 年 12 月 14 日

[21] 申请号 88 1 03065

[22] 申请日 88.5.26

[30] 优先权

[32]87.5.27 [33]DE [31]P3717929.2

[32]87.7.29 [33]DE [31]P3725172.4

[71] 申请人 贝尔工业设备有限公司

地址 联邦德国 D-7121 印格斯海姆 1, 塔尔街 14 号

[72] 发明人 汉斯·贝尔 库尔特·法特尔

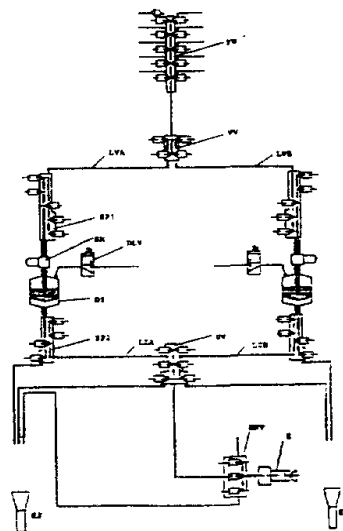
[74] 专利代理机构 永新专利代理有限公司

代理人 赵鼎德 丰新枚

[54] 发明名称 用导电材料进行静电喷涂的方法及装置

[57] 摘要

用导电的喷涂材料进行连续作业喷涂工件的静电喷涂装置, 在每个接地的色漆变换器与处于高电位的喷涂设备之间各通过一绝缘导管接有一个贮料器。在进行作业时, 设置两条导管交替充满和排空, 而色漆变换器和喷涂装置始终相互保持绝缘。贮料器是由一个定量筒和一个可移动的活塞组成, 以便在喷涂作业开始前, 针对当时每一工件所需的油漆量, 调节贮料器的容积。



881A07266 / 07-388

权 利 要 求 书

1. 一种用导电材料进行静电喷涂的方法是用导电的喷涂材料进行连续静电喷涂工件，首先将喷涂材料充满一个对地绝缘安装的贮料器，然后喷涂材料从贮料器通过一条连接导管被引向一个处在高电压下的喷涂装置。这时贮料器通过连接导管内的导电喷涂材料与喷涂装置电导通，而当喷涂过程结束后将连接导管排空时，贮料器又与喷涂装置电绝缘，其特征在于：当导向喷涂装置的连接导管处在排空状态时，喷涂材料从一个处在低电位或接地电位的存贮系统通过一条输料导管被引到贮料器内，而含有喷涂材料的贮料器在输料导管排空时则与存贮系统电绝缘。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征是：贮料器被准确定量的喷涂材料所充满，这些喷涂材料实际上只能满足单个或给定的少量工件喷涂的需要。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征是：在输料导管将喷涂材料传送给喷涂装置后被排空时，贮料器须完全排空。

4. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征是：设有两个平行的被导管接通的贮料器，它们相互交替地充满和排空。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征是：在更换色漆时，在头一个贮料器内充满头一种颜色的喷涂材料时，给第二个贮料器充入另一种颜色的喷涂材料。

6. 根据权利要求1所述的方法，其特征是：连接导管、贮料器及/或输料导管在每次排空后以一种喷涂材料的溶剂进行冲洗。

7. 根据权利要求1所述的方法，其特征是：输料导管、贮料器及/或通向喷涂装置的连接导管在排空后进行吹干。

8. 根据权利要求1所述的方法，其特征是：贮料器在充入喷涂材料前根据喷涂所需的喷涂材料量，调节其容量。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征是：贮料器在被冲洗时，其容积逐步减小。

10. 为实现根据权利要求1所述的方法而用的喷涂装置具有一个带色漆控制阀

的色漆变换器(FW)，其特征是：色漆变换器(FW)系处于接在输料导管(LVA, LVB)前面经常接地的供料系统内。

11. 为实现根据权利要求1所述的方法而用的喷涂装置，其特征是：在输料导管(LVA, LVB)的前面接一为了给贮料器充满一个给定量的涂层材料的定量机构(DP₁)。

12. 根据权利要求11所述的喷涂装置，其特征是：另一个定量机构(DP₂)接在喷涂设备(Z)的前面。

13. 根据权利要求11或12所述的喷涂装置，其特征是：定量机构(DP₁, DP₂)各有一个与它电绝缘的驱动电动机(H)。

14. 根据权利要求10或12所述的喷涂装置，其特征是：设有两个贮料器(V)，各有一条输料导管(LVA, LVB)通向它们，在两个输料导管与接地的供料系统(色漆变换器FW)之间接有一个分配阀(VV)。

15. 根据权利要求14所述的喷涂装置，其特征是：在两个贮料器(V)和喷涂设备(Z)之间接有一个转换阀(UV)。

16. 根据权利要求10或11所述的喷涂装置，其特征是：在贮料器(V)的入口和出口处各装设了一个冲洗阀门组(SP1, SP2)。

17. 根据权利要求10或11所述的喷涂装置，其特征是：输料导管和连接导管(LVA, LVB, LZA, LZB)至少有一部分是用绝缘合成材料制成的软管。

18. 主要用于实现根据权利要求8所述方法的喷涂装置至少具有一个设在存贮系统和喷涂装置之间的贮料器，用于接纳可定量供给的喷涂材料，其特征是：贮料器是由一个定量筒(DZ)和一个可移动的活塞(2)组成的。

19. 根据权利要求18所述的喷涂装置，其特征是：有一个油漆和溶剂的通道(5, 6, 7)，穿过一个位于活塞(2)的一个端面上，伸出定量筒(DZ)外的可移动的活塞杆(3)，然后穿过活塞，到达活塞另一端面上的开口(8)，这个开口至少有一个。

20. 根据权利要求19所述的喷涂装置，其特征是：通道(5, 6, 7)连接着一个或多个排放喷嘴(8)，后者装设在活塞侧边附近，指向定量筒的内壁。

21. 根据权利要求18所述的喷涂装置，其特征是：设有一个用脉冲控制的步进电动机来使活塞(2)移动。

用导电材料进行静电喷涂的方法及装置

本发明的所属技术领域是一般对表面涂布液体或其他流体的工艺及静电喷射装置。

在通常的静电喷涂装置上，特别当它被应用来在新的汽车车身上喷漆时，人们在旋转喷雾器的喷头或类似器具上，施加一高电压，以便由此而在喷头和接地的待喷物件之间产生使喷涂漆料带电的电场。这时会产生这样一个问题，即当使用一种具有较好导电性能的喷涂材料特别是所谓水性腊克漆时，如果存贮系统处在接地电位上，那么将喷头和油漆存贮系统连接起来的导管的绝缘电阻就会太低。

要解决这个问题，可将整个存贮系统对地绝缘，但这样做不合适，特别是当为了能变换色漆，存贮系统要由较多贮料器组成时。除了一个庞大的存贮系统需要可观的绝缘费用以外，还具有巨大的电容，应考虑到其充电电能发生在喷头上发生爆发性放电的危险性会太大。再则处于高电位的贮料器，倘若不切断电压，它是不可能重新充满的，除非为此而设置昂贵的附加设备，例如中间贮料器或其类似容器(参阅联邦德国专利DE-PS 2900660)。此外，有些已知系统还需要昂贵的，因此也是不经济的大功率高压电源。

按照另一种已知的由喷涂材料的导电性引起的解决办法，从料斗一直到喷雾器的喷头整个油漆流通系统全都接地，而辐射状喷出的漆料则被喷头周围的外部电极间接充电(参阅欧洲专利EP-OS 0171042)。但若要求喷涂材料在直接穿越喷头时充电，这种办法就无能为力了。

联邦德国专利DE-OS 3014221 所述已知的导电材料喷涂装置中给每一种颜色漆设置了一个贮料器。贮料器对地和对所有其他贮料器都绝缘，并且通过一个色漆变换器和一条连接导管给在高电压下的喷涂设备供料。连接导管将在一种指定油漆的喷涂作业结束后，更换另一种色漆前，用溶剂(水)冲洗并用压缩空气吹

干，以保持它与贮料器之间随后也与喷涂装置连接之间的电绝缘。但这种装置的构造既昂贵又庞大，特别是当有大量可供选用的颜色漆及配备了相应的贮料器时更是如此。

本发明的目的就是要提供一种方法，以及一个为实现这种方法而用的喷涂设备，该设备比起上面提到的那些已知装置，需要少得多的制造费用，并且实际上在需要变换颜色漆时也能不间断地进行正常的喷涂作业。

本发明的方法及装置实现了上述发明目的。整个系统由喷涂材料输送系统，色漆转换器，冲洗阀门组及喷涂头组成。喷涂操作过程是，首先由处在低电位或接地电位的输送系统向对地绝缘的贮料器输送喷涂材料。贮料器充满后，用溶剂冲洗，并用压缩空气吹干输料管线，使输送系统与贮料器及喷涂头之间电绝缘。然后，喷涂材料从贮料器引向喷涂头。此时贮料器与喷涂头电导通，处在高电压下的喷涂头将带电的喷涂材料喷涂在工件上。喷涂过程结束后，用溶剂冲洗并用压缩空气干燥贮料器与喷涂头之间的管线，使二者之间电绝缘。此时输送系统又开始向贮料器输送喷涂材料。

整个系统有两个由贮料器，色漆转换器及冲洗阀门组组成的支路。两个支路交替操作，从而使装置可进行连续喷涂作业。贮料器的容量可根据喷涂工作所需的材料量进行调节。

每次喷涂色漆的选择由色漆转换器完成。

本发明具有下述重大的优点：与那些可比的已知装置相比，贮料器可以做得更小，结构更简单，并对所有可供选择的颜色漆都适用。有时仅用一段具有一定容积的导管或软管已足以当做贮料器使用。如果用两个这样的贮料器交替作业，就有可能做到即使要变换颜色时也可进行批量任意大的实际上连续的喷涂作业。需要的费用只是少量的，特别是在接地的供应系统和喷涂设备之间的绝缘方面的费用较少。另外还有一个优点是只需承受极少量的喷涂材料损失。本发明特别适用于汽车车身的大批量喷涂作业。

本发明有一个特别适于实际使用的发展，即使用了容积可以调节的贮料器。贮料器的容积在各次根据喷涂所需量充入喷涂材料（例如单个工件的需要量）之

前，对其进行调节，这样清洗费用可降低。适合这样做的贮料器可由一个定量筒和一个可移动的活塞组成。

下面将以一个优先选择的实施例对本发明作更详细的说明。图中所示只是示意图。

图1 为一个用于给旋转喷雾器或别的静电喷涂装置强制定量供应水性漆或类似的导电喷涂材料的系统。

图2 为与图1相对应，但作了部分修改的系统；

图3 为用于图2中的系统的贮料器定量筒的具体形状；

在图1所示系统中，在操作时接上高电压例如100KV级电压的喷雾器Z的主针阀HNV系从各种不同颜色的水性漆存贮器（图上未画出）通过色漆变换器得到所要的颜色漆的供应。色漆变换器为多到n种（n为任意数），可供选择的颜色漆配备有相应的颜色漆阀F1，F2，F3...Fn。此外色漆变换器还备有为冲洗液用的阀V₀和为压缩空气用的阀PL₀。

由一台带有先已绝缘的或操作时绝缘的轴的步进电动机M或类似的电动机驱动 具有一条由旁路阀By控制的旁接通路的可冲洗的定量泵DP₀。将分配阀VV通过定量泵与色漆变换器连接。除了定量泵DP₀以外，也可以使用由流量计控制的其他定量装置。通过分配阀VV，从色漆变换器FW来的水性漆，可以在两个色漆前导阀FV₀的控制下，有选择地转向两条输料导管LVA和LVB中的任一条。两个色漆前导阀平行对称装设，而分配阀VV还有相应的两个回流阀RF₀。

每一个输料导管LVA或LVB都是先通过一个冲洗阀门组SP₁到一个可冲洗，可加压的贮料器V，贮料器的出口通过第二个冲洗阀门组SP₂和连接导管LZA或LZB，接到一个转换阀UV上。

冲洗阀门组SP₁含有两个为冲洗液用的阀V₁和V₂，两个为压缩空气用的阀PL₁和PL₂，及一个色漆前导阀FV₁。冲洗阀门组SP₂含有一个为冲洗液用的阀V₂，一个为压缩空气用的阀PL₂，一个色漆前导阀FV₂，及一个回流阀RF₂。

含有导管LVA和LVB的回路中并含有构造及组合方式相同的冲洗阀门组以及插在其间的可冲洗的压力存贮器。

如图所示，两条相互平行的回路或分支由转换阀UV连接在一起，通过一个与定量泵DP₁相仿的，即可以有一个带有绝缘轴的步进电动机和一条旁路的另一个可冲洗的定量泵DP₂或其类似泵，与喷雾器Z的主针阀HNV连接。该阀除主针HN外，还含有为冲洗液用的阀V₁及回流阀RF₁。

所示的两个贮料器V最好只具有大小相当单个喷涂工件所需油漆量的容积。如用于喷涂汽车车身，大约0.8公升的容积就已足够。可以加压的贮料器V系由定量泵DP₁在给定的压力下充入给定的油漆量。所需要的量是以数据的形式贮存在本装置的总控制系统内，总控制系统能根据存入的数据控制定量泵并能在色漆变换器内打开当时所要颜色漆的阀。除了工件所需的油漆量以外，这种强制定量的装置同时还考虑了每次充满各导管区段的容积时所需的量。在上面所举的例子内，这个量大约为0.1公升。遇到要喷涂的其它的，特别小的工件时，强制定量可按多个工件所需的油漆量来考虑。

所需的导管如LVA，LVB，LZA和LZB应为由绝缘性能好的尽可能抗水的材料制成的软管。最好用合成材料，例如聚四氟乙烯(PTFE)。

在操作时，色漆变换器FW，通常还有定量泵DP₁和分配阀VV，均保持处于接地电位状态；而喷雾器Z及其主针阀HNV，通常还有可冲洗的定量泵DP₂(与它绝缘的驱动电动机除外)和转换阀UV，均保持处于高电位状态。作为本例的一点改进，须知已经提到过的在贮料器V和喷雾器之间(导管LZA，LZB)的周期性绝缘在一头是转换阀UV或定量泵DP₁，另一头是喷雾器Z的导管内也是可以实现的。在这二者之间各有其贮料器分支上的电压一直在高压与低压之间进行周期性的转换，取决于由导电喷涂材料建立的电导通是发生在喷雾器一边还是发生在接地的供应系统一边。

下面将对一各个连续或部分地同时的运行步骤进行描述，用来说明操作过程。

首先，图中左边分支的贮料器V被充满，其途径是：通过色漆变换器FW中的一个阀，例如F1，由定量泵DP₁定量，再通过分配阀VV的色漆前导阀FV₁，导管LVA和冲洗阀门组SP₁的色漆前导阀FV₂，充满区域一直要延伸到冲洗阀门组SP₂的

色漆前导阀FV₂。

当贮料器V被充满后，关闭色漆前导阀FV₁，冲洗色漆变换器。为此，将一种溶剂(在本情况下主要是水)通过色漆变换器的阀V₁，输入到色漆变换器内。溶剂同时冲洗定量泵DP₁，带着残留的油漆通过分配阀VV的返回阀RF₁，经由导管LES，最后进入排放装置ES。同时及/或接着让干燥用的空气，通过色漆变换器的阀PL₁吹入冲洗过的通道，该阀如图所示，属于止逆阀。

当贮料器V被充满后，特别是要对导管LVA在分配阀VV和冲洗阀门组SP₁之间形成的绝缘段，进行冲洗和干燥。为此，冲洗阀门组SP₁中溶剂阀V₁₂及空气阀PL₁₂被同时或交替打开。溶剂和空气带着导管LVA内的一切油漆残余，通过分配阀VV的阀FV₁和RF₁，进入排放导管LES。当关闭阀V₁₂，把溶剂流切断后，从空气阀PL₁₂起，经由分配阀VV，直到排放导管的整个通道须用空气完全吹干。

油漆现在可从带压力的(或者说是被空气阀PL₁加压的)贮料器，通过转换阀UV和定量泵DP₁，输送到喷雾器。中途经过冲洗阀门组SP₂的色漆前导阀FV₂，导管LZA，转换阀UV的色漆前导阀FV₃，以及通到定量泵DP₁和主针阀HNV的导管。这时贮料器V处于高电压下，但与油漆供应系统绝缘，因为导管LVA业已排空。

从贮料器V出来的喷涂材料最好先只“压至”关闭的喷雾器的主针阀处，也就是说，先通过定量泵DP₁的旁路。这条“加压路径”可以一直通到主针阀HNV的回流阀RF₁或除此以外。在这种优先选择的操作法中，只有到此时主针阀才被打开，油漆也就被定量泵DP₁泵到喷雾器内喷出。这时在贮料器V内的压力其大小约为2.5-4巴。

紧接着喷雾器可在里外被冲洗，里面从转换阀UV一直到主针阀HNV，外面如钟罩盘板之类，二者都是通过转换阀UV的空气阀PL₁和溶剂阀V₁来进行的。从转换阀UV到主针阀HNV这一段导管系统内残存的油漆被带走，通过回流阀RF₁，导向排放机构ES。

当喷雾器Z接受图上左侧分支料斗V的供料时，与其平行的右侧分支，就可按上面所述的过程，对下一个汽车车身进行准备。根据需要，可用同一种颜色漆或选择另一种颜色漆。这时有关的阀或者需用另一个阀，例如色漆变换器FW的F₂就

被打开，喷涂材料此时可以通过用于另一台车身喷涂操作的定量泵 DP_1 ，经由分配阀 VV 右边的色漆前导阀，导管 LVB 和右边的冲洗阀门组，输送到右边的贮料器。

在喷涂过程中色漆变换器又按照上面所述的方式进行冲洗。

当喷雾器 Z 正在进行作业时，由导管 LVB 在图上所示右边贮料器和分配阀 VV 之间这一段所形成的绝缘段同时进行冲洗并完全吹干。冲洗及吹干过程已经在导管 LVA 的情况下进行了说明。

当第一个车身喷涂完毕，新颜色的喷涂材料从右边贮料器“加压”送到主针阀 HNV ，这时右边贮料器处于高电位。定量泵 DP_1 然后将这些喷涂材料泵给喷雾器，喷涂在下一个车身上。

当喷涂材料通过右边贮料器到达喷雾器的主针阀时，尚含有第一种颜色漆的图中所示左边的贮料器 V 就可进行冲洗。为此，溶剂将通过冲洗阀门组 SP_1 的阀 V_1 ，经由贮料器 V 和冲洗阀门组 SP_2 的回流阀 RF_2 ，流入一条通向排放机构 ES 的导管。与此同时或以交替的方式，可通过阀 PL_1 ，将空气吹入贮料器 V 。

同样，当油漆从右边贮料器输向主针阀时，由导管 LZA 在冲洗阀门组 SP_2 与转换阀 UV 之间形成的绝缘段就可进行冲洗并吹干，这一过程是通过冲洗阀门组 SP_2 的阀 PL_2 和 V_2 ，以及转换阀的回流阀 RF_3 进行的。残存的油漆同样都将被一条与阀 RF_3 连接的导管送向排放机构 ES 。

一俟导管 LZA 已干燥，第一步的操作，即将左边贮料器与供应系统连接，又可重新开始。显然，一俟第二个车身喷涂完毕，喷雾器 Z 就可重新冲洗。而当下一个车身进行喷涂时，又对右边贮料器进行冲洗，还有导管 LZB 形成的绝缘段必须冲洗并吹干。

所有这些程序都是从一个车身到下一个车身周期性重复进行的，因此很易用一个能够保证电压妥善隔离的开关程序来加以控制。

如果上面根据图1所示说明的方法中，采用一个具有给定的不可变容积的贮料器，那么这个贮料器显然必须大到能适合可能要喷涂的最大工件。但在许多情况下，喷涂装置却是用来喷涂各种不同尺寸的工件，即有时是大一些的工件，有

时是小一些的工件。典型的例子如批量喷涂各种不同的汽车车身。当用于较小的工件时，贮料器必然经常只是部分充满油漆，而在接下来的周期性的排空后，却要完全充满冲洗用的溶剂。特别是当周期性地充满和排空较少量的喷涂材料时，其结果就是要比实际需要消耗更多的溶剂。就因其造成环境污染而言，这已是不合适的了。更为不利的是，由于这种充满需要较长的时间，冲洗过程也就占用较多的时间，在批量喷涂过程中这是时间浪费。

图2所示的系统大部分和图1所示的相仿，但是却有一个优点，可将溶剂用量和冲洗贮料器的时间减到最低限度。

这里也是一样，当本装置进行操作时，色漆变换器FW和分配阀VV总是处于接地电位，而喷雾器Z及其主针阀HNV还有变换阀UV总是处于高电位。此外设有定量筒DZ的分支，其电位总是在高到低之间不断进行周期性的变化，要看由导电喷涂材料造成的电导通是在喷雾器一边还是在接地的供应系统一边。通过交替充满和排空在定量筒DZ的入口边和出口边的输料导管和连接导管，色漆变换器和喷涂设备总是保持相互绝缘。

在喷涂过程开始前，两个定量筒的容积必须按照要喷涂物体的面积，调节到所需的油漆量。定量筒如图3所示是由一个圆柱形容器1和一个可在其中移动的活塞2组成。在活塞的一个端面上设有一根密封地伸出容器端壁外的活塞杆3。在圆柱形容器1相对于活塞杆3的另一端面上开有一个导向冲洗阀门组SP₂的出口4（图2）。与第一个冲洗阀门组SP₁连接的，定量筒的DZ的入口位于活塞杆3内部的通道5内，活塞杆形状为一空心管。通道5通向活塞2的内部连接通道6。通道6通向一个在活塞周面附近环绕其移动轴线的环形通道7。由环形通道7供料的排放喷嘴8，在图所示的方向上，指向容器的内壁，但与柱塞移动方向倾斜一个小角度（朝着出口4），并在活塞2的端面上靠近容器内壁的地方出来，并对准容器的内壁。如果不用多个喷嘴8，也可以采用一个环形空隙。如图所示，活塞2可由两个部分组成，其一系与活塞杆3联结成为一个整体，而固定在这一部分上的另一部分，可以含通道6和7。活塞的周面上带有密封环9，它们沿着与移动方向对直的圆柱形容器的内壁滑动。在活塞2的下端面与出口4之间的空间构成装油漆用的可以调

节的空间。有一个压缩空气接口10开在活塞另一边上面的容器端壁上。这样做的目的将在以后说明。

为了调节油漆量，可以采用一个接在活塞杆3上的带步进马达的螺旋杆传动装置SM（图2）。步进马达由脉冲控制，而脉冲波是由该装置电子控制系统在喷涂过程开始前，根据贮存车身尺寸的数据而产生的。也可能采用齿条或其他系统来代替上述的螺旋杆传动装置。

定量筒DZ的充满，排空和冲洗基本上和上面所说的一样。首先也是通过色漆变换器，把两个分支中一个的定量筒充满。由于定量筒的容积已在事前调节好，只要简单地充满就可以了，因此没有必要再用定量泵。在色漆变换器FW及有关的输料导管LVA或LVB冲洗和干燥后，将油漆从定量筒排出并输送给喷雾器Z。

定量筒DZ必须接着进行冲洗。为此只须让溶剂通过冲洗阀门组SP₁流经在活塞2和出口4（图3）之间调节好的空间便已足够。但为了进一步节省溶剂，最好能在溶剂从排放喷嘴8喷出到圆柱形容器1的内壁上的同时，让带有喷嘴的活塞2同时向出口处移动。这样，粘附在内壁上油漆都将被活塞周面上的密封环9刮除。活塞可以一直移动到抵住圆柱形容器的制成适当形状的端壁为止，因此，贮料器在被冲洗时，其容积逐步减小。这种清洗动作还可用压缩空气通入前面提到压缩空气接口10作用在活塞2的驱动面上来加快。在图2中示有压缩空气驱动用的控制阀DLV。活塞2接着可返回到由控制系统预定的位置。这种操作方法需将活塞驱动的设计作相应的改变。这一点没有被画出来，并且与本发明无关。

定量筒在充满和冲洗时如何排气有各种方法。例如排气可通过冲洗阀门组SP₂的导向排放机构的一个阀门，或者通过转换阀的一个阀门，有时也可通过喷雾器本身来完成。

图1

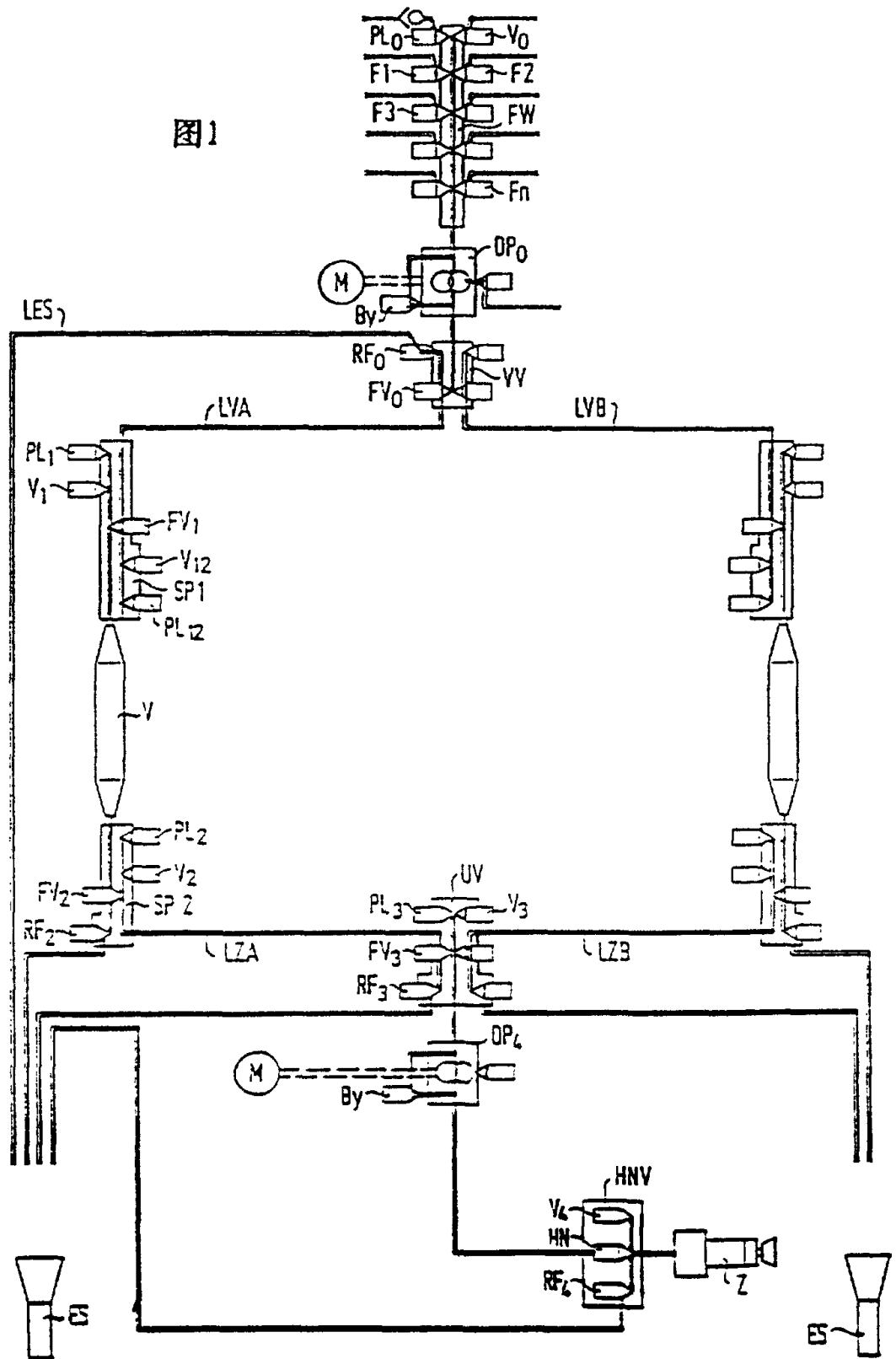


图2

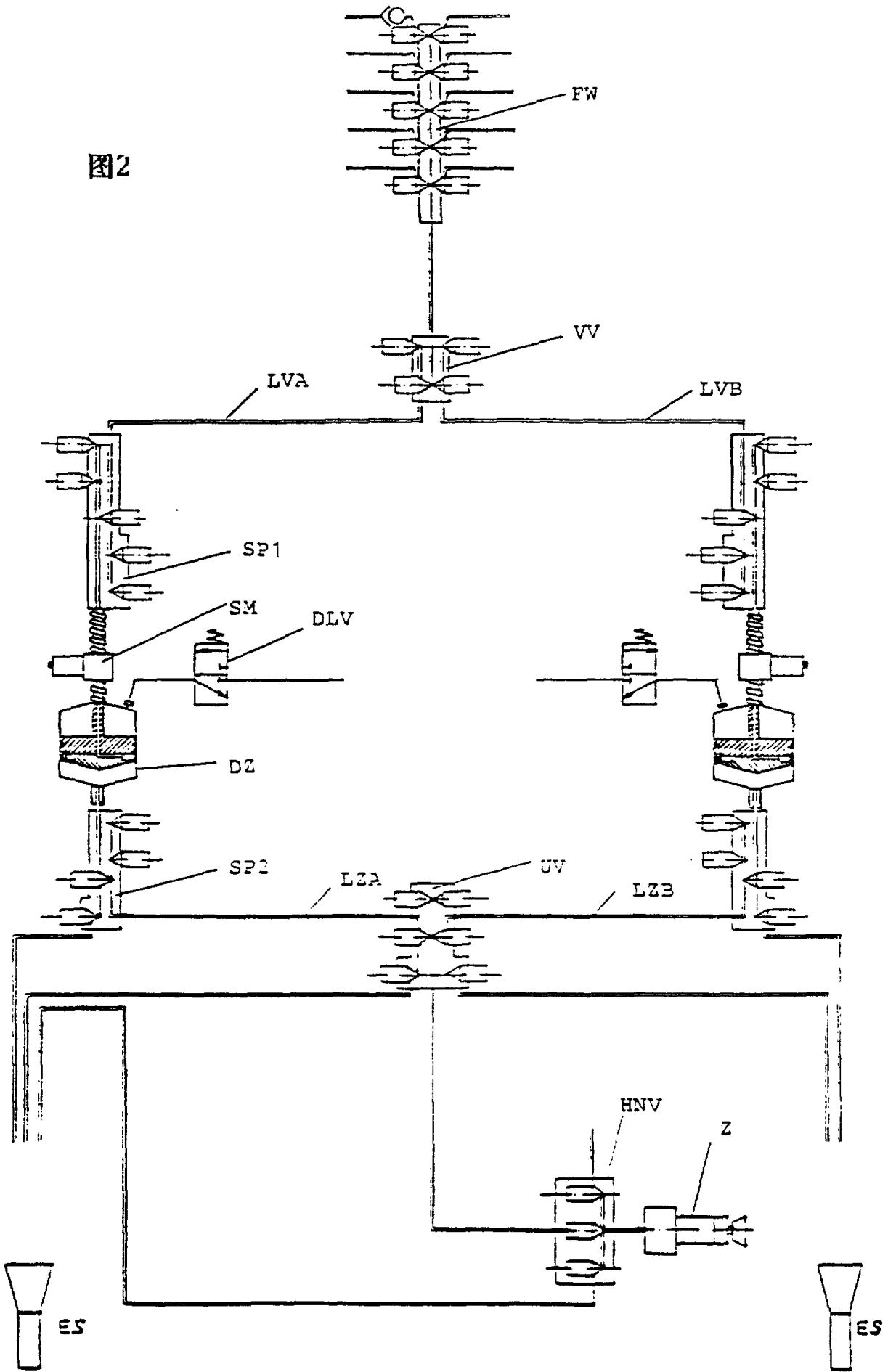


图3

