

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F26B 21/02

F26B 3/28

F26B 23/10

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94193158.7

[45]授权公告日 2000 年 3 月 22 日

[11]授权公告号 CN 1050660C

[22]申请日 1994.7.6 [24]颁证日 1999.12.24

[21]申请号 94193158.7

[30]优先权

[32]1993.7.21 [33]DE [31]P4324488.2

[86]国际申请 PCT/EP94/02210 1994.7.6

[87]国际公布 WO95/03517 德 1995.2.2

[85]进入国家阶段日期 1996.2.17

[73]专利权人 ABB 弗莱克蒂公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72]发明人 德拉格斯拉夫·米洛耶维克

曼弗雷德·勒舍

审查员 谢 岗

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

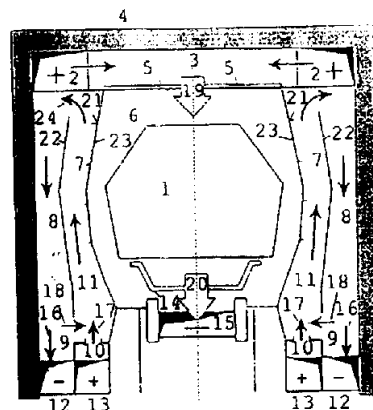
代理人 张祖昌

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 用于干燥涂敷表面的方法和热风式干燥机

[57]摘要

在热风式干燥机中用于干燥涂敷表面的方法中,热风机中的部分热空气作为二次气流连续循环并与加热至高于干燥温度 $T_{\max}$ 的一次气流混合。这可减少送入干燥机的热空气量,从而减少物料需求并缩短加热时间。实施上述方法的热风式干燥机具有在干燥机内部(6)两侧对称布置的热风室(7,8),分开内、外室(7,8)的隔墙(22)在其下端具有二次空气的吸入孔口(9)。在内室(7)的下端,一次空气以较高的流动速率送入并与通过孔口(9)吸入的二次空气混合。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于干燥物体涂敷表面的热风式干燥机，它包括：

- 两个在被涂敷物体（1）的通过方向上相继布置的隧道区，即，辐射区和对流区，两区各有一外壳（4）和内墙（23），所述内墙形成一个中央的内部（6）和对称于所述内部（6）在两侧设置的竖直方向的热风室，

- 隔墙（22）将所述热风室分成内、外室（7和8），这些隔墙在其下端具有连接两室（7和8）的一孔口（9），

其中，热气流在外室（8）中从上向下流动，而在内室（7）中从下向上流动，

其特征在于：

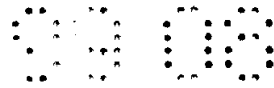
- 在所述内室（7）的下端设有一个引入装置（10，25），其用于以提高的流速引入加热至高于最大允许干燥温度（ $T_{\max}$ ）的一次气流（17），

- 在隔墙（22）上的连接孔口作为吸入孔口，通过这个孔口至少一部分在外室（8）中向下流动的热气流，作为二次气流被吸入并与所述一次气流（17）混合，形成“合气流循环”。

2. 如权利要求1所述的热风式干燥机，其特征在于：设有一喷嘴装置（10）作为所述引入装置。

3. 如权利要求2所述的热风式干燥机，其特征在于：所述喷嘴装置（10）沿热风室（7）水平延伸，其布置方式使被喷射的一次气流象喷射泵那样吸入并输送二次气流。

4. 如权利要求2所述的热风式干燥机，其特征在于：所述喷



嘴装置（10）具有一个或多个开缝喷嘴。

5. 如权利要求 2 所述的热风式干燥机，其特征在于：所述喷嘴装置（10）具有横截面为圆形、椭圆形或矩形的喷嘴。

6. 如权利要求 1 所述的热风式干燥机，其特征在于：设有一个作为所述引入装置的横向流动通风器（25），其同时吸入所述一次气流（17）和二次气流（18）。

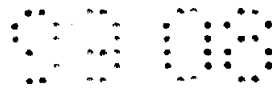
7. 如权利要求 6 所述的热风式干燥机，其特征在于：在所述外室（8）中设有可调的节流板（26），其用于调节一次气流（17）相对于二次气流（18）的量比。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的热风式干燥机，其特征在于：在所述辐射区（辐射干燥器）中，内墙（23）是完全封闭的，因而不能透气，从而使热风室形成辐射袋；隔墙（22）基本垂向地在整个辐射袋室（7，8）延伸至一个上部偏转区（24）和一个下部吸入孔口（9），以形成内、外辐射袋室（7 和 8），一次气流（17）在内辐射袋室（7）的下侧引入，而辐射袋废气流在外辐射袋室（8）的下端被抽走。

9. 如权利要求 8 所述的热风式干燥机，其特征在于：所述内墙（23）在其面对所述内部（6）的表面上具有涂层，其辐射系数大于未涂敷的辐射袋材料的辐射系数。

10. 如权利要求 8 所述的热风式干燥机，其特征在于：所述内墙（23）在其背向所述内部（6）的表面上具有紊流板（21），其突入内室（7）。

11. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的热风式干燥机，其特征在于：



- 在所述对流区中，所述内墙（23）在其延伸的下部和上部用来作为热空气的通路；

- 所述隔墙以其上端堵在所述内墙的下部通道部分的上端，并形成一高度较小的内室和一个具有基本整个热风室高度的外室（28），

- 所述外室（28）在其上端与干燥机废气通道相连。

12. 如权利要求 11 所述的热风式干燥机，其特征在于：在所述内室（7）和所述干燥机内部（6）之间的所述下部通道部分是由一干燥机进气过滤器（5）构成的。

13. 如权利要求 11 所述的热风式干燥机，其特征在于：在外热风室或循环室（28）中设有一辐射器（27），其用于加热二次空气。

说明书

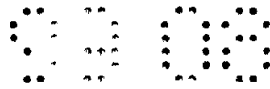
用于干燥涂敷表面的热风式干燥机

本发明涉及用于干燥物体涂敷表面的热风式干燥机，例如用于干燥表面涂敷的汽车车身的方法以及实施这种方法的热风式干燥机，这种热风式干燥机包括两个在物体通过方向上相继布置的隧道区，即，辐射区和对流区，两区各有一外壳和内墙，所述内墙形成一个中央的内部和对称于所述中央内部在两侧设置的竖直方向的热风室，隔墙将上述热风室分成内、外室，这些隔墙在其下端具有连接两室的一孔口，其中，热气流在外室中从上向下流动，而在内室中从下向上流动。

在汽车车身喷漆领域，主要使用液体涂料。在这种情况下，使用两种应用技术，即通过喷嘴以细雾方式喷射液体涂料和热浸镀。对于上述涂敷工艺来说，使用涂敷系统时，在涂敷过程中一部分涂料中的溶剂通常留在所涂敷的涂层中。为了避免因机械载荷而损伤涂敷表面，必须涂去上述溶剂，即，使涂层硬化。为此目的，在涂敷过程之后要使用干燥机。

在汽车工业的大多数情况中，表面涂敷的汽车车身送入专用的干燥隧道进行干燥。在这种情况下，涂敷的汽车车身通过一个在通过方向上分成不同区域的隧道状炉。

在干燥机的第一区中，位于干燥机内输送装置上的涂敷车身被加热，表面涂层中的一部分溶剂被除去（辐射或加热区）。在该区中，由于表面涂层尚未完全硬化，因而不可过度机械负载。



因此，加热车身和硬化表面涂层所需能量是以热辐射的方式无接触地提供的。

从技术角度来说实现这一点的一种可能性是通过采用所谓的辐射袋(radiation pockets)。这些辐射袋可电加热或借助热气流加热。在这两种情况中，要考虑到面对被干燥的物体的辐射袋壁的表面温度不可超过一个最大值($T_{\max}$)，这是因为涂敷中的温度否则的话会太高而损伤被干燥的表面涂层。同样，辐射袋的表面温度不可以低于一个最小值($T_{\min}$)，这是因为所要求的干燥任务否则的话可能在车身留在干燥隧道中的预定时间中不能被完成。

在辐射区中完成加热过程后，被干燥的车身进入第二区，对流、流通或保持区。在保持区，车身被保持在一恒定温度上。在此时间内，涂层发生完全硬化。为了防止车身冷却，向干燥机内输送热气流形式的热能。

美国专利 US - 4493641 公开了一种用于干燥涂敷表面的热风式干燥机，它包括在车身输送方向上接续设置的几个区域组件。这些区域组件是辐射（加热）和对流（保持）区域组件或可以借助可闭合的内壁孔口从对流转换成辐射的区域组件。在这些已公知的干燥区域组件中，在侧后包围干燥机或组件内部的热风室中设置一隔墙，从而分别形成外室和内室。这两个室在其下端分别通过孔口连接而形成导流空间。从上方向下送入外室的热风，被偏转并在内室中向上流动。在辐射区域组件（加热区）中，所有热空气在内室中向上流至在内部空间的上方设置的废气通道。在对流区域组件（保持区）中，在内部空间中的热空气至少部分向上流动，也通过内墙的孔口进入干燥机内部，在干燥机内在上端被抽出。在这种公知的干燥机中，所有的热空气再次被除去，因此需要相当多的热空气。另外，热空气首先通过外室流动，然后

内室和一个具有基本整个热风室高度的外室，所述外室在其上端与干燥机废气通道相连。在所述内室和所述干燥机内部之间的所述下部通道部分可以由一干燥机进气过滤器构成。在外热风室或循环室中可设有一辐射器，其用于加热二次空气。

因此，一个装置设置在内室的下端以便以增加的流速引入加热至高于最大允许干燥温度 $T_{\max}$ 的一次空气流。另外，在隔墙上形成的两室之间的下连接孔口，作为吸入孔口使外室中向下流动的至少部分热空气流作为二次空气流被吸入并与一次空气流混合。

在这种情况下，如果二次气流的吸入孔口和一次气流的引入装置的设置，使得只有较小量的过热一次空气流与连续循环的二次空气流混合，那是有利的。

按照本发明，可以设置一喷嘴装置或一横向流通风器装置作为引入装置，其沿内部热风室基本水平延伸。

在带有喷嘴装置的布置中，其设置使被喷射的一次气流以喷射泵的方式吸入、输送且同时混合二次空气，那将是有利的。在这种情况下，喷嘴装置可以具有一个或多个细缝喷嘴或者带有圆形、椭圆形或矩形出口横截面的喷嘴。

在带有横向流通风器装置作为引入布置的布置中，其同时吸入和混合一次气流和二次气流，那将是有利的。为了调节吸入的一次和

二次空气流的量比,可以设置出口空气可调节流板。

作为干燥机的接续区域,辐射或保持区(辐射干燥机)和对流区(循环干燥机)具有不同的空气循环,在前一情形中如果内墙完全封闭,即,不透气,而在后一情形中,这些被分别设计,在上端使空气进入,在上侧使空气送入和排出干燥机内部。但是,二次空气的循环以及与较小量过热的一次空气的混合在原理上是相同的。

在辐射区,热风室借助作为辐射袋的不透气内墙形成,隔墙分别在垂向上基本完全穿过整个辐射袋,除上部偏转空间 and 下部吸入孔口以外。以这种方式形成能够使作为连续循环二次气流的热空气流过上、下偏转区或孔口的内、外辐射袋室。体积较小的一次气流在内辐射袋室的下侧引入,辐射袋废气在外辐射袋室的下端吸出。因此,在垂向面中连续流通的二次气流移过两室,在内室中以特定的量比补充过热的一次空气,而在外室中以相同的量比抽入冷却空气。

内墙在其面对内部空间的表面上具有一个本身为公知的涂层,其辐射系数大于没有涂层的辐射袋材料的辐射系数,这将使辐射袋的辐射性能更为提高。因此,以这种方式可进一步提高效率。

在内墙背向干燥机内部的表面设有紊流板,这会使一次和二次空气更好地混合,同时增加混合的热气流的热传递并使其在内室中上升。

如前所述,在对流区(循环干燥室)中进行了布置,使热气流在内墙的上、下部分穿过。将热风室分成内、外室的隔墙在这个区只延伸至高于下通道部分,使在该内室中向上流动的混合气流穿过下通道部分进入干燥机内部,其热能通过对流直接传递至其中的被涂敷物体。以这种方式的冷却气流然后再次穿过上通道部分进入热风室。在

外室上端设有干燥机废气通道，借以将流入通道的部分冷却的热空气引走，而更多的部在外室中向下流动，在下端穿过吸入孔口进入内室并与流入的一次空气混合，其后开始一次新的循环。

如果在外室中布置再次加热被吸入的，冷却的二次气体的辐射器，那将更为有利。以这种方式，混合的一次气流不必过热得那么高，而且只要小量的，以便和二次气流一起提供适当的加热干燥温度。作为一次气流的温度上限，要使一次和二次气流的混合温度不得超过值 T_{max} 。

现在对照以下附图以举例的方式详述本发明：

图 1 表示带有借助引入喷嘴的整体空气循环的热风式干燥机的辐射干燥器的横剖图。

图 2 表示带有借助引入喷嘴的整体空气循环的热风式干燥机的循环干燥器横剖图。

图 3 表示带有借助横向流通风器的整体空气循环的，象图 1 那样的辐射干燥器的横剖图。

图 4 表示带有借助横向流通风器的整体空气循环的，象图 2 那样的循环干燥器的横剖图。

图 5 表示按照图 1 的辐射干燥器的空间图形。

在图 1 中表示带有在辐射区的辐射袋中的整体空气循环或引导的干燥器横剖图。辐射袋分别包括两个室：室 A(7)和室 B(8)。在两室之间有一隔墙 22。两室借助上部偏转空间 24 和二次气流 18 的下部引入孔口 9。一次气流 17 通过空气通道 13 引至辐射袋 A(7)，并借助喷嘴装置 10 吹入喷射混合空间 11。在这种情况下，喷嘴装置沿整个辐射袋长度在车身输送方向上延伸，从而保证沿整个辐射袋

长度上的一次气流的均匀输送或辐射袋温度的均匀分布,如图5所示。在这种情况下借助喷嘴装置10喷入室A(7)中的一次气流17按照自由喷射原理散开,并以喷射泵的方式通过吸入孔口9从辐射袋室B(8)吸入二次空气。吸入的空气量取决于喷射的热空气的流动动量。被喷射的空气的动能量必须足够大以便保证在辐射袋中足够的循环效果。一次气流17和二次气流18在喷射混合空间11中混合成总气流,并由喷嘴装置的连续吹送的一次气流17向上输送,并且在辐射袋出口空气通道12的方向上通过辐射袋。

热气流加热具有涂层的辐射袋壁23,涂层的辐射系数高于涂层的辐射袋材料的辐射系数。在本方法中,合气流被冷却。在吸入孔口9处,由于一次气流17的喷射效应,二次气流18被再次吸入。因此,在辐射袋中循环的二次气流18,即在辐射袋中形成线合气流。在这种情况下的一次气流17输送加热和干燥过程所需的热量(一次气流的温度是决定性的),而且也输送产生合气流所需的能量,(在喷嘴装置处的一次空气的预压力)。在这种情况下,喷嘴装置10可以有各种结构变型,因此,可使用具有圆形、椭圆形或矩形出口横截面的喷嘴,也可以使用一个或多个平缝喷嘴,如图1所示,干燥机进气还可以从上方通过一膨胀空间3和过滤器5,作为干燥机的进气流19而从干燥机进气通道2引入干燥机的内部空间6,并在下侧,即在汽车车身1的输送装置14的下方通过干燥机废气通道15,作为干燥机的废气流20抽出。

在图2所示的实施例,实现了带有横向流动通风器25的合气流循环。安装在水平方向上的横向流动通风器25吸入一次及二次空气并将两气流的混合物送入辐射袋室A(7)。为了输送一次气流量,

在横向流动通风气下方设有空气通道 13,这可保障均匀的一次气流沿着辐射袋室 A(7)的横向流动通风气流动,两气流的量比可以借助可调的节流板 26 调节。

图 3 表示干燥机横截面,该干燥机带有在保持区(循环干燥机,对流区)中的合气流循环。这种用于保持区的干燥机组件包括设置在外壳 4 内的干燥机内部 6 和两个侧向设置的循环室 28。一次气流 17 被空气通道 2 引导到喷嘴装置 10,并在该位置被吹入喷射混合空间 11。在喷嘴装置沿着保持区的整个长度,在车身输送方向上延伸,从而保证了沿整个保持区的一次气流的均匀供送或温度的均匀分布借助喷嘴装置 10 喷入喷射混合空间 11 的一次气流 17、在这种情况下,按照自由喷射规律膨胀,并通过吸入孔口 9 将二次气流 18 吸入。所吸入的二次气流 18 的量取决于被喷射的热的一次气流 17 的流动动量。被喷射的一次气流 17 的动能的量必须足够大以保证在保持区中有足够的循环效应。一次气流 17 和 2 次气流 18 在喷射混合空间 11 中混合成总气流并在车身 1 的方向上通过干燥机进气过滤器 5 向上被输送。在该位置,热气流通过对流释放其热能。在这个过程中,总气流被冷却。被冷却的空气被抽出保持区的上部区域,部分空气通过上部废气通道 15 被抽走。更大部分的废气在车身输送装置 14 的下方被抽走。其余的气流借助一次气流 17 的喷射效应被吸入,因此而形成在保持区中流动的二次气流 18,也就是说,形成在保持区的合气流。一次气流 17 输送补偿热损耗及干燥过程所需的热量(决定一次气流的速度)而且也输送形成含气流的能量(在喷嘴装置处的一次空气的预压力)。

如图 4 所示,也可以在带有横向流动通风器 25 的保持区中形成

合气流。在水平方向上布置的横向流动通风器吸入一次及二次空气并将两气流的混合物送入保持区的内部6。

另外，在循环室28中也可设置一辐射器27以便补偿二次气流18的热损耗。

说明书附图

图1

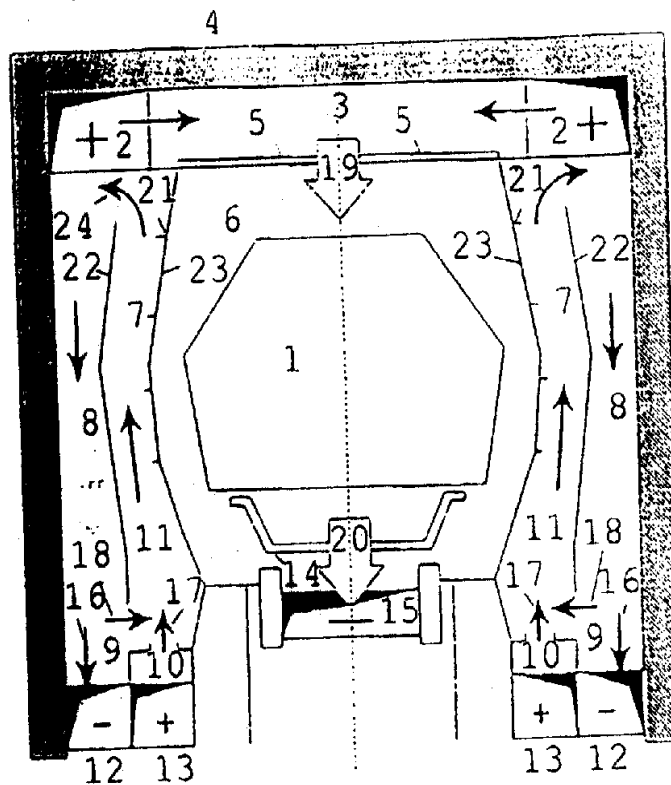


图2

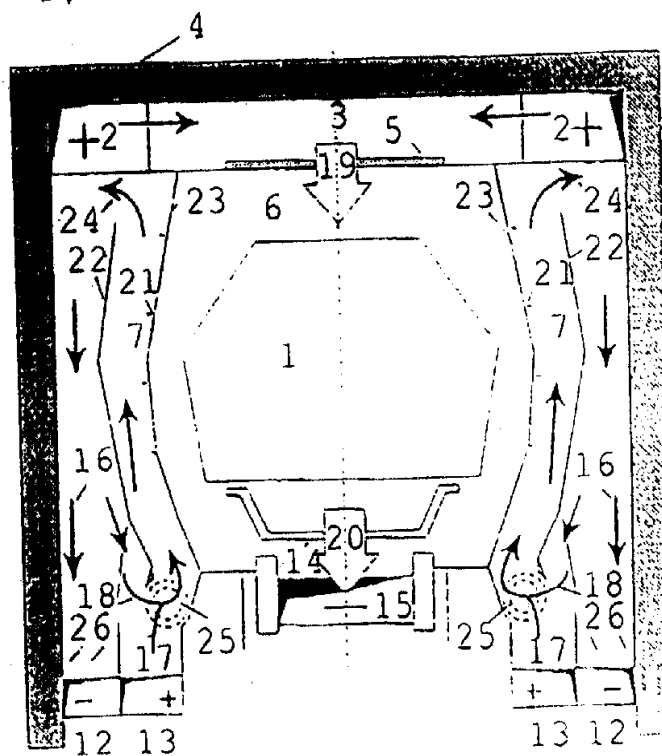


图 3

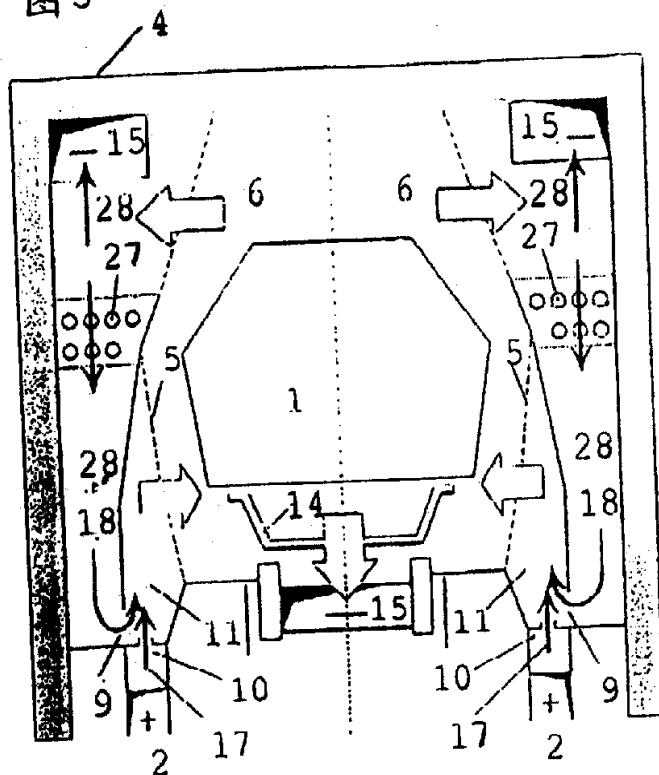
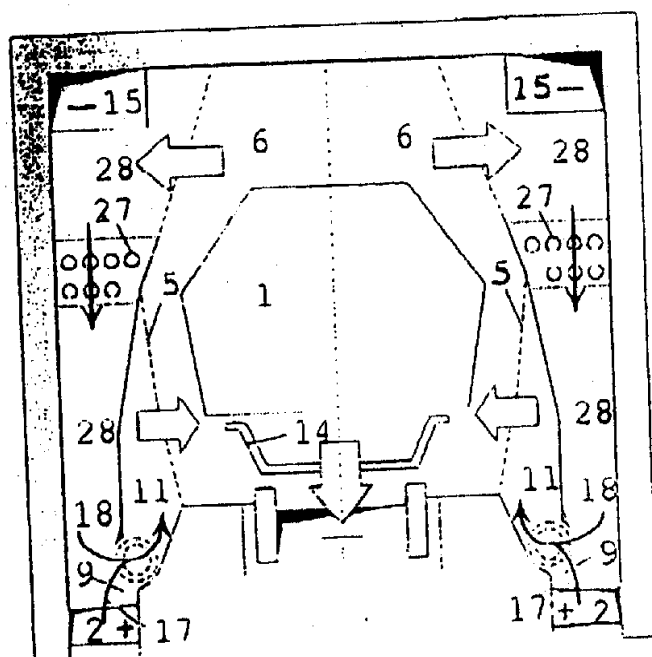


图 4



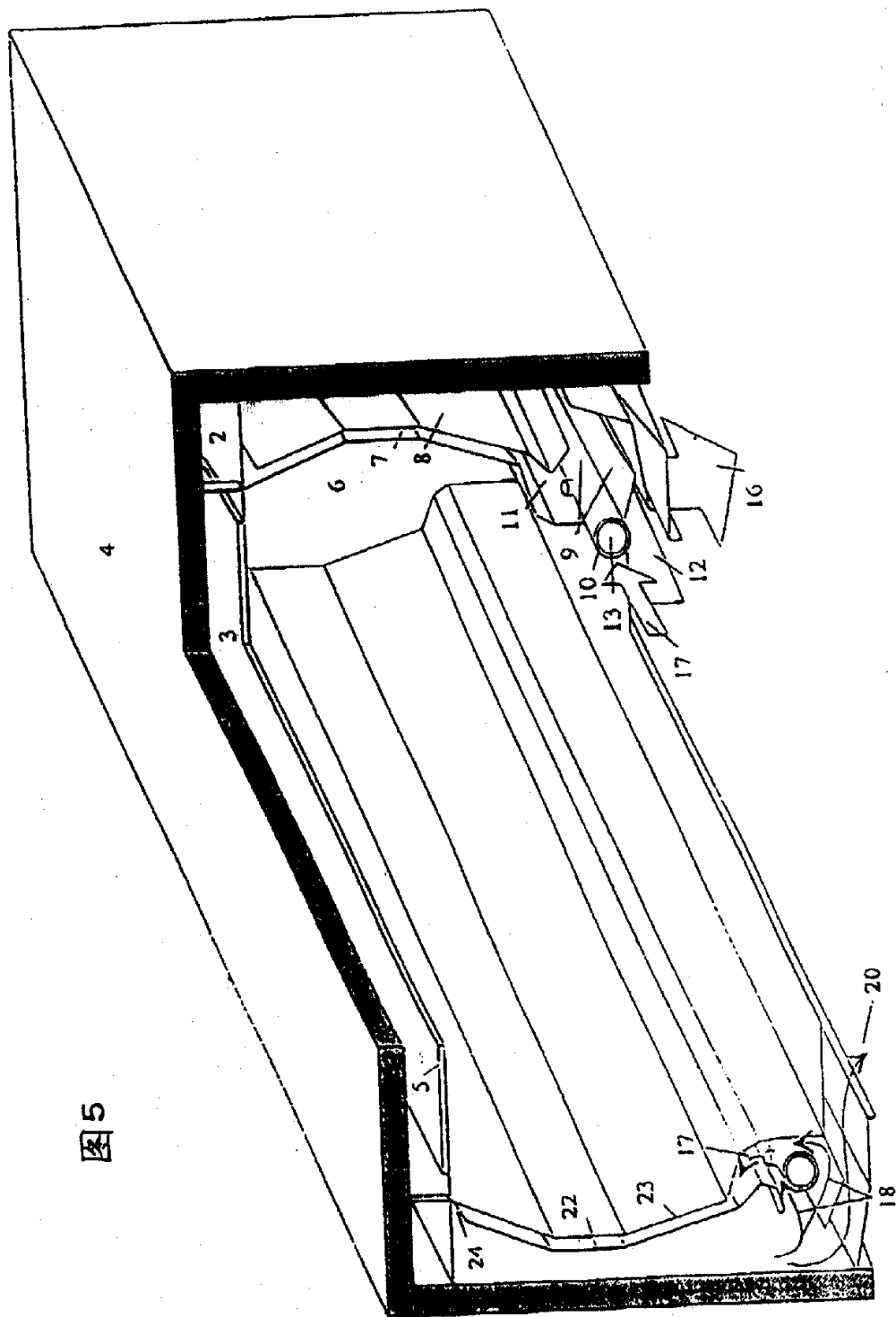


图 5