

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B05B 5/08

B05B 7/14 B05D 1/06

B05D 3/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02108259.6

[43] 公开日 2003 年 1 月 29 日

[11] 公开号 CN 1393293A

[22] 申请日 2002.3.28 [21] 申请号 02108259.6

[30] 优先权

[32] 2001.6.29 [33] JP [31] 197772/2001

[71] 申请人 株式会社吉野工作所

地址 日本静岡県

[72] 发明人 吉野孝四郎 菅沼美智雄 小柳忠彦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

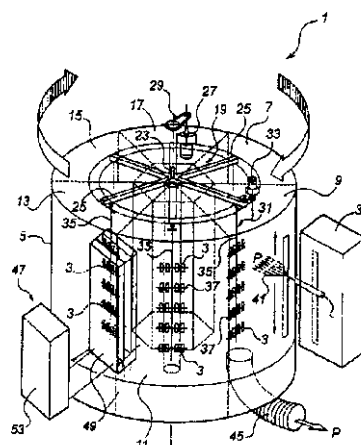
代理人 温大鵬 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 12 页

[54] 发明名称 粉体涂装装置和粉体涂装方法

[57] 摘要

本发明提供一种可形成无斑驳的均匀且牢固的涂膜并且装置小型化、一连串的涂装作用效率化的粉体涂装装置和涂装方法。粉体涂装装置 1 具有通过静电感应作用以在被涂物 3 的表面涂布上粉体涂料 P 的涂料涂布部 39, 和使涂布有粉体涂料 P 的被涂物 3 上作用高频、并且从内侧加热、凝固、干燥粉体涂料 P 的高频感应加热装置 47。另外, 本发明的被涂物的涂装方法具有通过静电感应作用以在被涂物 3 的表面涂布上粉体涂料 P 的涂料涂布工序, 和使涂布有粉体涂料 P 的被涂物 3 上作用高频、并且从内侧加热、凝固、干燥粉体涂料 P 的高频感应加热工序。



ISSN 1008-4274

1、一种高频感应加热式的粉体涂装装置，其特征在于，具有在被涂物的表面涂布粉体涂料的涂料涂布部，和通过对涂布有粉体涂料的被涂物进行高频感应加热而烘烤干燥该粉体涂料的加热部。

5 2、按照权利要求1所述的粉体涂装装置，其特征在于，所述涂装装置设有以吊持状态保持被涂物的吊架，该吊架由通过高频不会被加热的材料制成。

3、按照权利要求1所述的粉体涂装装置，其特征在于，设有输送装置，具有使被涂物在水平圆轨道上回轮的旋转式输送路径。

10 4、一种高频感应加热式的粉体涂装方法，其特征在于，具有在被涂物的表面涂布粉体涂料的涂料涂布工序，和通过高频感应加热涂布有粉体涂料的被涂物以从内侧烘烤干燥粉体涂料的高频感应加热工序。

15 5、按照权利要求1所述的高频感应加热式的粉体涂装装置，其特征在于，具有包含在被涂物上涂布粉体涂料的涂料涂布部和通过高频感应加热涂布有该粉体涂料的被涂物以烘烤干燥该粉体涂料的加热部的多个处理部，在大致水平的钩子安装棒上装有被涂物钩子的吊架，将该吊架顺序地移动到所述多个处理部的吊架移送机构，其中，被涂物钩子成为具有弯曲成大致倒U字形的安装部和从该安装部一端延伸出的柄的形状，在钩子安装棒上用于与所述安装部可自由装卸地接合的纵槽沿横向形成多个。

20

6、按照权利要求5所述的粉体涂装装置，其特征在于，被涂物钩子的安装部和柄由断面为圆形的线材制成，该柄的前端延伸到比安装部稍低的位置，该前端上装有吊挂被涂物的箭头形的钩子部。

25 7、按照权利要求1所述的粉体涂装装置，其特征在于，具有包含在被涂物上涂布粉体涂料的涂料涂布部和通过高频感应加热涂布有该粉体涂料的被涂物以烘烤干燥该粉体涂料的加热部的多个处理部，在大致水平的钩子安装棒上装有被涂物钩子的吊架，将该吊架顺序地移动到所述多个处理部的吊架移送机构，其中，加热部的高频感应线圈以隔着吊架的移送路径的对置状态下设有2个。

30

8、按照权利要求7所述的粉体涂装装置，其特征在于，2个高频感应线圈由在其对置方向相对地朝相反侧可自由移动的线圈支承座支承，并且，设有移动该线圈支承座的线圈位置控制机构。

5 9、按照权利要求8所述的粉体涂装装置，其特征在于，具有安装到吊架上、以记录2个高频感应线圈的位置控制数据或代理数据的标识件，以读取记录到该标识件上的数据的数据读取回路，根据由所述数据读取回路读取的数据以生成控制信号的处理部，和根据所述控制信号以控制线圈的位置的控制回路。

10 10、按照权利要求1所述的粉体涂装装置，其特征在于，具有包含在被涂物上涂布粉体涂料的涂料涂布部和通过高频感应加热涂布有该粉体涂料的被涂物以烘烤干燥该粉体涂料的加热部的多个处理部，至少朝上下方向装有多多个被涂物钩子的吊架，将该吊架顺序地移送到所述多个处理部的吊架移送机构，安装到吊架上以记录控制数据或代理数据的标识件，以读取记录到该标识件上的数据的数据读取回路，根据由所述数据读取回路读取的数据以生成相对于喷枪的移动次数、来自喷枪的粉体涂料的喷射量、和
15 高频感应线圈进行的加热时间中至少一个的控制项目这样的控制信号的处理部，和根据所述控制信号以控制所述控制项目的控制回路。

粉体涂装装置和粉体涂装方法

技术领域

- 5 本发明涉及一种即使相对于如铁制管接头那样的、具有复杂形状的被涂物（工件），也能形成无斑驳的均匀的涂膜的粉体涂装装置及粉体涂装方法，特别是涉及一种提高涂膜相对被涂物的粘贴性能、同时通过省略脱脂工序使涂装作业效率化进而增大生产能力的粉体涂装装置和粉体涂装方法。

10 背景技术

以往的涂装方法为，首先，进行将附着在要涂装的被涂物表面上的油脂等异物除去的脱脂处理，接着，经过洗净、除水、干燥等工序，进行涂装、远红外光照射实施的干燥烘烤、冷却等各工序。

- 可是，由于远红外光照射实施的干燥烘烤是从外部加热涂料，特别是相对形状复杂的被涂物，存在涂料表面会发生过分烘烤、而在涂料固定面烘烤不足的倾向，使形成的涂膜产生斑驳。另外，远红外光照射进行的干燥烘烤还存在干燥时间长的缺点，此外，如通过远红外光照射进行均匀的干燥的话，则装置需要大型化，很难确保其设置空间，招致设备费用增大。

- 20 另外，在以往的上述涂装方法中，在涂装（涂漆或喷漆）前，必须进行被涂物的脱脂处理。在由远红外光照射这样的来自外部的加热下，油脂等异物介于被涂物与涂膜的界面之间时，会发生粘贴不牢、涂膜剥离等现象。

- 25 可是，考虑到对各个被涂物当然全部要进行脱脂处理，非常繁琐，大大地妨碍了涂装作业的效率。

并且，进行被涂物的涂装时，要使用保持多个被涂物的吊架，但随着反复进行涂装，飞散的剩余涂料会附着到吊架上，因加热会被牢固地粘贴上，因此，必须有剥离粘贴上的剩余涂料的附带作业。

发明内容

- 30 本发明鉴于以往的上述问题，其目的在于提供一种可形成无斑驳的均匀、牢固的涂膜并且装置小型化、进一步提高涂装作业的效率的新型且实用的被涂物的涂装装置和被涂物的涂装方法。

为了解决上述的问题，方案1的发明为，一种高频感应加热式的粉体涂装装置，其特征在于，具有在被涂物的表面涂布粉体涂料的涂料涂布部，和通过对涂布有粉体涂料的被涂物进行高频感应加热而烘烤干燥该粉体涂料的加热部。

- 5 方案2的发明为，在方案1所述的粉体涂装装置中，其特征在于，所述涂装装置设有以吊持状态保持被涂物的吊架，该吊架由通过高频不会被加热的材料制成。

10 方案3的发明为，在方案1所述的粉体涂装装置中，其特征在于，设有输送装置，具有使被涂物在水平圆轨道上回转的转筒式输送路径。

方案4的发明为一种高频感应加热式的粉体涂装方法，其特征在于，具有在被涂物的表面涂布粉体涂料的涂料涂布工序，和通过高频感应加热涂布有粉体涂料的被涂物以从内侧烘烤干燥粉体涂料的高频感应加热工序。

- 15 方案5的发明为，在方案1所述的高频感应加热式的粉体涂装装置中，其特征在于，具有包含在被涂物上涂布粉体涂料的涂料涂布部和通过高频感应加热涂布有该粉体涂料的被涂物以烘烤干燥该粉体涂料的加热部的多个处理部，在大致水平的钩子安装棒上装有被涂物钩子的吊架，将该吊架顺序地移送到所述多个处理部的吊架移送机构，其中，被涂物钩子成为具有弯曲成大致倒U字形的安装部和从该安装部一端延伸出的柄的形状，在钩子安装棒上用于与所述安装部可自由装卸地接合的纵槽沿横向形成多个。
- 20

25 采用该涂装装置，被涂物钩子通过选择钩子安装棒上的任意纵槽并将安装部勾挂到该纵槽上以装到该钩子安装棒上，如此安装的位置通过安装部接合到纵槽中可稳定地保持着，并且，从该状态仅仅拉伸安装部就可从钩子安装棒上卸下。

30 因此，相对钩子安装棒的被涂物钩子的装脱基本上1个动作就可，从而根据该被涂物的形状或尺寸更换安装到钩子安装棒上的被涂物钩子的种类或数量、横向的安装间隔等，或者局部更换以调整与高频感应线圈的对置距离这样的作业可在短时间内结束。

该被涂物钩子可通过加工不会附着粉体涂料的材料例如磷青铜等线材而成，如将安装部形成为夹子状，在勾挂到钩子安装棒上的状态下，在夹子的弹簧弹性下，可更稳定地保持在安装位置。

5 方案6的发明为，在方案5所述的粉体涂装装置中，其特征在于，被涂物钩子的安装部和柄由断面为圆形的线材制成，该柄的前端延伸到比安装部稍低的位置，该前端上装有吊挂被涂物的箭头形的钩子部。

10 因此，被涂物钩子的柄的高度尺寸如比从吊挂到其上的被涂物的钩子孔到上端的尺寸稍长，则从前后方向看吊挂到被涂物钩子上的被涂物，其全体要位于钩子安装棒的下方，钩子安装棒不会妨碍从后侧喷送涂料。并且，该被涂物钩子的安装部和柄由线材形成，横向宽度非常小，从而几乎不会妨碍从后侧喷送涂料。由此，可消除涂料的涂布斑驳。

15 方案7的发明为，在方案1所述的粉体涂装装置中，其特征在于，具有包含在被涂物上涂布粉体涂料的涂料涂布部和通过高频感应加热涂布有该粉体涂料的被涂物以烘烤干燥该粉体涂料的加热部的多个处理部，在大致水平的钩子安装棒上装有被涂物钩子的吊架，将该吊架顺序地移送到所述多个处理部的吊架移送机构，其中，加热部的高频感应线圈以隔着吊架的移送路径地对置状态下设有2个。

20 因此，高频感应线圈上不生成弯曲部，几乎不会产生其高频感应的强度会部分不同的现象，正对着该高频感应线圈的所有的被涂物可被均匀地加热。

25 实施本发明时，2个线圈的回路可以是分体的构造，但如将两个线圈的端部彼此用不形成涡卷的线材连接而成一体回路的构造，可简化对线圈通电的机构。

方案8的发明为，在方案7所述的粉体涂装装置中，其特征在于，2个高频感应线圈由在其对置方向相对地朝相反侧可自由移动的线圈支承座支承，同时，设有移动该线圈支承座的线圈位置控制机构。

30 如此，可调节2个线圈彼此的间隔或线圈与被涂物的对置间隔，从而，例如可实现在加热部出入吊架之际将2个线圈处于使之间隔扩大的待机位置，进行加热时，将该被涂物朝成为最适当的对置间隔的位置

移动线圈的控制。由此，可对应于被涂物的尺寸，提高通用性的同时，可实现对每个被涂物设定最适当的加热条件。

方案9的发明为，在方案8所述的粉体涂装装置中，其特征在于，具有安装到吊架上、以记录2个高频感应线圈的位置控制数据或代理数据
5 的标识件，以读取记录到该标识件上的数据的数据读取回路，根据由所述数据读取回路读取的数据以生成控制信号的处理部，和根据所述控制信号以控制线圈的位置的控制回路。

因此，采用方案9的发明的话，作为根据被涂物或涂料的特性实现最适当的加热用的控制项目中一个的高频感应线圈相对于被涂物的位置，
10 通过将该控制数据或代理数据预先记录在标识件上，可被自动地调整。

方案10的发明为，在方案1所述的粉体涂装装置中，其特征在于，具有包含在被涂物上涂布粉体涂料的涂料涂布部和通过高频感应加热涂布有该粉体涂料的被涂物以烘烤干燥该粉体涂料的加热部的多个处
15 理部，至少朝上下方向装有多多个被涂物钩子的吊架，将该吊架顺序地移送到所述多个处理部的吊架移送机构，安装到吊架上以记录控制数据或代理数据的标识件，以读取记录到该标识件上的数据的数据读取回路，根据由所述数据读取回路读取的数据以生成相对于喷枪的移动次数、来自喷枪的粉体涂料的喷射量、和
20 高频感应线圈进行的加热时间中至少一个的控制项目这样的控制信号的处理部，和根据所述控制信号以控制所述控制项目的控制回路。

采用方案10的发明的话，作为根据被涂物或涂料的特性实现最适当的涂料涂布或加热用的控制项目中的喷枪的移动次数或来自喷枪的粉体涂料的喷射量或高频感应线圈进行的加热时间中的至少一个的控制，
25 可通过将其控制数据或代理数据预先记录在标识件中而自动地调整。

因此，在方案9或方案10的发明中，与涂料的涂布或烘烤干燥的品质有关的控制项目中1个或多个由于可根据被涂物或被涂物上使用的涂料的种类自动地控制在最适当的条件下，因而每当被涂物的批量不同停止生产线的运转时，就不必为了所谓的调节高频感应线圈的位置
30 进行所谓的变更控制内容的非效率的处理。

特别是,在这些发明中,每个吊架上均持有控制数据或其代理数据,因此,即使是少批量也可在其每次均实现最适当条件下的涂装。

作为方案9或10的发明中的数据的记录方法,考虑将控制数据直接记录到标识件上的方法,和具体的控制数据为对每个被涂物预先存储到数据文件中、标识件上只记录被涂物的品种番号等代理数据的方法,但在该标识件的系统中使用所谓的SID-TAG系统等情况下,采用后者也可。

附图简述

图1为本发明第1实施例的粉体涂装装置的内部透视图,

图2为图1的粉体涂装装置的俯视图,

图3为示出图1的粉体涂装装置中进行粉体静电涂装的处理部内的纵剖侧视图,

图4为示出图1的粉体涂装装置的概要的视图,

图5为示出本发明第1实施例的变形例的粉体涂装装置中处理部的2种布置的俯视图,

图6为本发明第2实施例的粉体涂装装置的整体俯视图,

图7为图6的粉体涂装装置的主要部分的透视图,

图8为将图6的粉体涂装装置的吊架放大的、局部省略的透视图,

图9为示出在图6的粉体涂装装置中,被涂物吊挂在被涂物钩子上状态下的透视图,

图10为示出在图6的粉体涂装装置中,被涂物吊挂在被涂物钩子上状态下的侧视图,

图11为将图6的粉体涂装装置中的涂装小室的加热部放大的透视图,

图12为将图6的粉体涂装装置中的涂装小室的加热部放大的侧视图,

图13将图6的粉体涂装装置中的吊架的标识件安装部放大的透视图,

图14为示出图6的粉体涂装装置的控制系统的视图。

符号说明

1粉体涂装装置

3被涂物(工件)

5作业部

7联络处理部

9涂料涂布部

11涂料涂布部

	13干燥处理部	15鼓风处理部	17辅助干燥处理部
	19输送装置	21输送机	23回转轴
	25回转臂	27臂驱动电机	29传递机构
	31吊架	33反转电机	35吊持杆
5	37保持柄杆	39涂料涂布部	41喷嘴
	43回收装置	45吸管	47高频感应加热装置
	49高频感应线圈	51槽口	53感应加热电源装置
	55鼓风机	57喷射口	59远红外灯
	61冷却扇	63接受处理部	65交接部
10	101粉体涂装装置	103被涂物	105吊架
	107钩子安装棒	107a纵槽	108被涂物钩子
	108a安装部	108b柄	108c钩子部
	110标识件安装部	125, 125'涂料涂布部	126加热部
	131主轴	132回转机构	133吊架吊持杆
15	144喷枪行走用电机	182喷枪用电机驱动回路	
	151, 151'高频感应线圈	152线圈支承座	155滑块
	156导轨	157螺母	158螺杆
	159步进电机	183涂料阀	184涂料阀控制回路
	187线圈驱动回路	187a定时器	188标识件
20	189数据读取回路	190处理部	P粉体涂料

发明实施例

下面, 根据图1~4说明第1实施例的粉体涂装装置1。

本发明的粉体涂装装置1用于对例如铁制的管接头那样的具有复杂形状的钢制被涂物3进行涂装的场合等。

- 25 具体如图1、2所示, 以圆筒容器状的作业部5的内部作为一例, 划分成6个处理部7、9、11、13、15、17, 还在各处理部7、9、11、13、15、17中具有进行个别处理用的附带装置和保持并输送被涂物3的输送装置19构成。

- 30 其中联络处理部7将通过输送机21从外部输送的被涂物3接受到作业部内, 在一连串的涂装作业结束后, 再次担当作为与外部的输送机21交接的外部联络部的作用。在作业部5的中心设有回转轴23, 另外, 还在回转轴23的上部设有6根呈放射状延伸的如回转臂25的构件。

臂驱动电机27的输出轴的回转经链条、定时皮带等适当的机构29传递给回转轴23。

回转臂25的自由端侧设有将被涂物3保持在吊持状态下的吊架31，该吊架31具有通过反转电机33如可回转180度的结构。

5 吊架31由相对于在垂直方向下垂设置的吊持杆35隔开适当间隔并且装有水平设置的多根保持柄杆37构成。吊架31由通过高频不会被加热的材料如铜形成。

这些回转轴23、回转臂25、驱动电机27、传递机构29、吊架31与输送机21构成上述的输送装置19。

10 在相邻于联络处理部7的输送方向上设有涂料涂布部9，与之相邻设有涂料涂布部11。涂料涂布部9和11的结构基本上相同，为了对应于多品种、少量生产等，这2个构件并排设置。设置在作业部5外部的涂料涂布部39的梳齿状喷嘴41分别面对涂料涂布部9、11。

15 涂料涂布部39为在被涂物3的表面利用静电感应作用，涂布粉体涂料P的装置。在此，使用的粉体涂料P如用液体涂料则必须需要溶剂，但考虑到溶剂成为污染环境等的主要因素，因此不使用溶剂。

20 另外，涂料涂布部9、11与吸管45相连。该吸管45与将不用于被涂物3涂装的剩余的粉体涂料P加以回收的回收装置43相连，并且在相邻涂料涂布部11的输送方向设有将涂布于被涂物3表面的粉体涂料P加热、凝固、干燥的加热部13。

在加热部13中，作为高频感应加热装置47一部分的、断面为“凹”字形的高频感应线圈49以开口部向上，且可通过所输送的被涂物3和吊架31的方式，将槽口51朝向输送方向侧设置。

25 高频感应线圈49接受来自高频感应加热装置47另外一部分的感应加热电源装置53所供给的电流，通过高频电流作用于被涂物3，从内侧加热涂布到被涂物3上的粉体涂料P。为了防止高频感应线圈49过热，在高频感应线圈49内设置流通冷却水的管道（图中未示出）。

30 在利用高频进行感应加热以形成涂膜时，粉体涂料P被从内侧加热、凝固、干燥。因此，即使在被涂物3的表面附着少量的油脂等异物，也可将其加热气化，由于从铁与涂膜的界面消失，不会导致粘贴（密接）不足，无需以往的脱脂处理。

吊架31由通过高频不会加热的材料如铜形成，附着在吊架31表面上的粉体涂料P不会被加热，在其被维持在原有的状态下，通过对吊架31吹送高压气体，可被方便地除去。

在相邻于加热部13的输送方向上，设有将附着到被涂物3和吊架31的涂膜表面上的残余的粉体涂料P去除的空气处理部15。空气处理部15面对鼓风机55的喷射口57。并且在相邻于空气处理部15的输送方向上设有主要对形成于被涂物3上的涂膜表面侧进行辅助加热用的辅助干燥处理部17。辅助干燥处理部17设有多个如2kw的远红外灯59，由此，以期实现无斑驳的均匀的涂膜的凝固、干燥。另外，该辅助干燥处理部17中的远红外灯59对涂膜的凝固、干燥始终处于辅助的作用，对于被涂物基本上用高频进行凝固、干燥就足以。

相邻于辅助干燥处理部17的输送方向上，设置先前说明的作为与外部联络的联络部作用的联络处理部7。进入联络处理部7内的被涂物3在表面形成涂膜的状态下，向位于外部的输送机21送出。在输送机21的输出侧设有冷却风扇61，该部分作为冷却部的功能。该冷却风扇61起到冷却被涂物3和涂膜的作用。

下面，说明粉体涂装装置1的每个工序的作用。

“被涂物进入工序”

设置在吊架31上的被涂物3由输送机21输送规定的距离后，通过适宜的移送装置，送入联络处理部7内。进入联络处理部7内时，吊架31的吊持杆35的上端与回转臂25的自由端相连，可将被涂物3移送到作业部5内的水平圆形轨道输送路径上。

“涂料涂布工序”

通过联络处理部7进入作业部5内的被涂物3由回转轴23回转规定的角度，至涂料涂布部9或涂料涂布部11处。在涂料涂布部9、11处，由涂料涂布部39供给的粉体涂料P从喷嘴41喷射出，靠静电感应作用，吸附和涂布到被涂物3的表面。

并且，通过反转电机33的驱动，吊架31反转180度，设置在吊架31上的被涂物3的表面无遗漏地吸附和涂布上粉体涂料P。另外，没有吸附和涂布到被涂物3上的剩余的粉体涂料P由回收装置43回收。

“高频感应加热工序”

接着, 将被涂物3移动送入干燥处理部13内, 位于形成在高频感应线圈49上的槽口51内。在此, 接受由感应加热电源装置53供给的电流, 由高频感应线圈49发出的高频作用于被涂物3上, 加热被涂物3。随着被涂物3的加热, 成为从内侧加热涂布到被涂物3表面上的粉体涂料P, 并至凝固、干燥。同时, 附着到被涂物3表面上的油脂等异物也被加热气化、消失。由于加热气化油脂的温度比凝固粉体涂料P的温度低, 即使在将粉体涂料P涂布到被涂物3上后, 气化的油脂等也能透过凝固前的粉体涂料P放出。

此外, 通过加热气化并且成为烟状的油脂等异物由图中未示出的吸附过滤装置吸附过滤。由此, 不含有异物的清洁的气体向外部排放。

“吹送空气工序”

由上述高频感应加热工序形成涂膜的被涂物3至吹送空气处理部15内, 靠鼓风机55喷射的空气吹掉附着到涂膜表面上的残余的粉体涂料P。同时, 附着到吊架31上的粉体涂料P也被吹掉。

“辅助干燥工序”

之后, 将被涂物3送入辅助干燥处理部17内, 接受远红外灯59的照射, 至辅助干燥, 实现无斑驳的均匀的涂膜的凝固、干燥。

“制品输出工序”

然后, 将被涂物3再次返回联络处理部7内, 通过适宜的移送装置向外部的输送机21输送。输送机21输送的被涂物3在途中接受冷却风扇61的冷却风, 冷却, 并作为制品输出。

之后, 同样从输送机21上, 将由吊架31吊持的被涂物3顺序地送入作业部5内, 经过上述的各工序, 再次由输送机21输送、输出。

图5为特别着重于被涂物钩子的涂装装置1的概要的视图。

被涂物3以由吊架31吊挂的状态下顺序地移送到涂料涂布部、加热部、冷却部。正如上述, 在涂料涂布部9、11中, 从喷嘴41喷射带静电的粉体涂料P的喷枪f设置成可沿上下方向往复移动, 在加热部13, 成为长圆涡形的线圈弯曲成U字形, 以配置成高频感应线圈49, 在冷却部设有送风风扇61等。

吊架31的构造为, 多个水平的钩子安装棒i沿上下方向安装到纵长的立柱h上, 在该钩子安装棒i上装有多个被涂物钩子j, 钩子安装棒i在其长度方向形成多个螺栓通孔k。被涂物钩子j为由带板加工成横长

的大致L字形，其垂直部的尺寸与钩子安装棒i的纵向宽度基本相同，进入该垂直部上形成的孔中的螺栓m通入上述螺栓通孔k任一个中，在钩子安装棒i的里侧，将螺母p拧到螺栓m上，以安装到2~3个左右的钩子安装棒i的任意位置上。

- 5 被涂物钩子j的水平部的前端削尖成箭头形，该尖部插入被涂物3的钩子孔q中，以将被涂物3吊挂到被涂物钩子j上。

吊架31一旦来到涂料涂布部9，喷枪f一边升降一边向吊架31喷射粉体涂料P。由此，粉体涂料P在静电感应作用下涂布到被涂物3上。

- 10 接着，吊架31朝高频感应线圈49的左半部g-1和右半部g-2间移送，在此，吊挂于吊架31上的被涂物3被从自身内部加热。这种加热被调节成被涂物3的温度大致在250~280℃。由此，涂布到被涂物3上的粉体涂料P从其内侧先被加热，这样一来，粉体涂料P被烘烤干燥。

- 15 采用上述的实施例的话，利用高频感应的加热、干燥，可实现从涂膜的内侧进行的加热，除了可实现无斑驳的均匀的干燥外，还具有缩短干燥的时间、装置小型化等效果。

另外，附着到被涂物3表面上的油脂等异物在高频感应加热时由于气化消失，无需以往的必不可缺的脱脂处理，可大幅度地提高作业效率。

- 20 再有，由于是用粉体涂料P进行的涂装，有关使用液体涂料P时所必须的溶剂均不需要，不会发生环境污染的问题。此外，吊架31是由不会因高频被加热的材料如铜制成，附着到吊架31上的剩余涂料由于也不会被加热、干燥，不会牢固地粘贴上，可方便吹落。

- 25 以上，尽管对第1实施例进行了详细地说明，但本发明的范围并不限于该实施例，在不脱离本发明宗旨的范围内任何设计上的变更均包含在本发明内。

例如，在上述实施例中，是将涂料涂布工序设置成2个工序，并排设置同样结构的涂料涂布部9、11的结构，但不用说，将涂料涂布工序只设有1个工序，例如省略涂料涂布部11的结构也是可以的，相反，再增设涂料涂布部，将涂料涂布工序设置成3个工序以上也是可行的。

- 30 也可采用可自由调节高频感应线圈49的槽口51的间隔的结构，如此，可对应于各种尺寸的被涂物3，以在高频感应加热工序中，可进行加热温度的调整、均匀化。

此外，如不必关心附着在涂膜表面上的剩余的粉体涂料P，则可省略鼓风机55进行的吹送空气的工序。

另外，如只通过高频感应加热工序，就可形成无斑驳的均匀的涂膜，则可省略远红外灯59进行的辅助干燥工序。

- 5 在上述的实施例1中，尽管被涂物3朝作业部5的接受、交接都是在一个联络处理部7实现的，对于接受和交接可分别采用图4(a)所示的专门的接受处理部63和交接处理部65进行。

再有，作业部5内的被涂物3的输送路径并不限于上述实施例或图4(a)所示的旋转式，也可为直线形式，也可为图4(b)所示的吊挂式。

- 10 另外，被涂物3的移动并不限于间歇式移动，通过改变各处理部的尺寸、作用长度等，也可为连续式移动。此外，也可将吊架31的通电部以外的部分涂覆聚四氟乙烯等，如此，可便于吊架31的清洗作业。

下面，根据图6～图14说明本发明的第2实施例的粉体涂装装置101。

- 15 该涂装装置101的形式为将所需的处理部设置在环周轨道上。

图示的被涂物3为钢制的管接头，在其大致中央形成涂装用的钩子孔103a。不用说，该被涂物103只不过示出了可在涂装装置101处处理的数个中的一个。

“A、吊架”（图6～图10、图12、图13）

- 20 首先，说明吊挂着被涂物103输送的吊架105（详见图8～图10）。

该吊架105由纵长的成方管状的立柱106、沿上下方向以一定间隔配置的状态下安装到立柱106上的多个钩子安装棒107、可自由装卸地安装到该钩子安装棒107上的多个被涂物钩子108、从立柱106的上端朝左右水平突出的吊挂突起109和标识件安装部110构成，这些部件由不受高频感应作用的材料例如磷青铜制成。

- 25 钩子安装棒107为宽度较细的带板状构件，其宽度方向为上下方向的姿势从立柱106上水平突出地安装着，这种安装是将钩子安装棒107的一端弯成直角靠螺栓紧固而成的。

- 30 在钩子安装棒107的厚度方向两侧面上，朝横向以一定的间距形成多个纵槽107a。该纵槽107a从上下方向看大致成V字形，在一侧面侧的纵槽107a的配置位置与另一侧面侧的纵槽107a的配置位置相互一致。

这样的钩子安装棒107从立柱106朝相互相反侧突出的2根为一组的阶梯件沿上下方向以一定间隔设置有多个,所有阶梯件的延伸方向是相互一致的。

5 被涂物钩子108由将横断面为圆形的线材弯曲加工而成的安装部108a和柄108b以及钩子部108c构成,这些构件的材料全部使用磷青铜。安装部108a为纵向细长的倒U字形,其宽度与钩子安装棒107的前后2个为一组的纵槽107a间的厚度基本相同。柄108b从安装部108a的一端朝向前下方大致描绘成4分之1圆弧的方式延伸,该柄108b的前端固定到钩子部108c上。钩子部108c基本形成为等边三角形的箭头形,通过
10 与其顶角相对侧的侧面上形成的孔中压入熔接柄108b的前端部,以安装到柄108b上。

这样的被涂物钩子108从形成于钩子安装棒107上的多个纵槽107a中任意地选择前后2个为一组的纵槽,以可自由装卸地安装方式从上挂住安装部108a。因而,被涂物钩子108以安装到钩子安装棒107上的状态
15 下,通过安装部108a接合到纵槽107a中而被定位和牢固地保持着。

安装到1个钩子安装棒107上的被涂物钩子108的数目通常为2~3个(在图6和图7中,例示出装有2个,在图8中,示出装有3个的例子),但可根据被涂物的形状或尺寸随时变更。

吊挂突起109为将吊架105挂到后述的吊架吊持杆上用的部位,是
20 将立柱106的上端朝平行于钩子安装棒107的方向贯通方式设置。

标识件安装部110(参照图8)为可自由装卸地嵌入后述的标识件上的部分,为短的圆筒形,从立柱106内的吊挂突起109的稍上方的位置向水平突出的状态下设置。

作为该涂装装置101中使用的吊架准备包含图示的吊架105的任何
25 形式,立柱106或钩子安装棒107的尺寸基本无不同,钩子安装棒107的阶梯数多少有些不同。另外,准备多种不同的被涂物钩子。其种类的不同是指柄108b的数目或形状、高度、钩子部108c的尺寸等。安装部108a的形状或尺寸是通用的。

“B、涂装小室”(图6、图7、图11、图12)

30 121示出涂装小室。该涂装小室121从上方看为多角形的较大的筒形,通过圆筒形的外壁大致气密地围住,其周围设有各种所需的附属设备。

涂装小室121的内部, 其中央设有纵长的六角筒形的主轴配置部122, 同时, 围绕着该主轴配置部122区隔出大致相同大小的6个处理部, 用于区隔的隔壁上设有纵长的吊架门123。该吊架门123根据吊架105出入各处理部的程度开关。

- 5 6个处理部为交接部124, 2个涂料涂布部125和125', 加热部126, 热均衡部127和冷却部128, 按照上述顺序从上看为沿着顺时针方向设置, 交接部124与后述的被涂物供给部相邻接。

交接部124为与被涂物供给部之间进行交接吊架105的处理部, 涂料涂布部125和125'为将粉体涂料P涂布到被涂物103上的处理部, 加
10 热部126为通过高频感应加热涂布有粉体涂料P的被涂物103以烘烤干燥粉体涂料P的处理部。热均衡部127为使加热部126进行的加热均衡的处理部, 冷却部128为对加热的被涂物103冷却的处理部。

2个涂料涂布部125, 125'根据所使用的涂料的颜色分开使用。

“B-1、吊架移送机构”(图6, 图7)

- 15 垂直的主轴131可围绕着轴自由回转地设置在前述主轴配置部122上, 该主轴131通过回转机构132以中心角为 60° 的间距间歇地回转。该回转方向从上看为顺时针方向。

主轴131的上端从涂装小室121向上突出, 由此水平的吊架吊持杆133以6根按中心角为 60° 的间隔呈放射状突出。在该吊架吊持杆133
20 的前端, 分别具有挂住吊架105的前述吊挂突起109的吊挂部的、图中未示出的吊架吊挂部件围绕着垂直轴可自由回转地设置着。该吊架吊挂部件由回转机构134回转。这种回转可使吊架105方向反转。

主轴131的间歇回转的停止位置为吊架吊持杆133分别来到图6和图7所示的前述处理部124~128的大致中央部的位置。

- 25 吊挂上目标被涂物103的吊架105在交接部124中, 一此以下垂的姿势吊挂到吊架吊持杆133的吊架吊挂部件上。因而, 通过回转主轴131, 吊架105以在涂装小室121内画出圆形的环周轨道的方式移送, 根据这种移送, 由吊架105吊挂的被涂物103按照在前述涂料涂布部125-涂料涂布部125'-加热部126-热均衡部127-冷却部128的顺序输送, 以在
30 各处理部实施规定的处理。

“B-2、涂料涂布部”(图6、图7、图14)

在涂料涂布部125和125'的外侧分别设有喷枪行走部141和与之邻接的涂料供给机142。在喷枪行走部141上设有朝上下方向行走的链条143(参照图14)和使之行走的电机144,链条143上装有喷射粉体涂料P的喷枪145。该喷枪145为在比吊架105的横向宽度要大一些的横向宽度中设有多个喷嘴的梳节形构件,在涂料涂布部125、125'中,以正对着移送来的吊架105方向设置。与该喷枪145相连的管子通过形成于涂装小室121周壁上的纵长的槽口,以固定到小室外突出的链条143上。

电机144在规定的时间内,转换回转方向,以在垂直方向上升降喷枪145。随着这种升降,由涂料往复移动机142将粉体涂料P供给喷枪145,由此,向被涂物103喷射。该涂料供给系统或喷枪145的喷嘴前端设有使涂料带静电的机构例如摩擦管、电晕放电塞等,从而,由喷枪145喷射出的粉体涂料P带上静电。

“B-3、加热部”(图6、图7、图11、图12)

加热部126设有2个高频感应线圈151、151'。这些高频感应线圈151、151'为在平面上卷绕纵长的基本上长圆的涡卷而成,因此,该高频感应线圈151、151'上无前述那样的高频感应线圈49的弯曲部。该高频感应线圈151、151'每个基本上均与吊架105的整体大小相同,以垂直的姿势分别收纳于为纵长的箱型的2个线圈外壳152中。

如此,高频感应线圈151和151'在涡卷形状中是相互独立的,但各端彼此通过铜制的绞线153连接而连成一体的回路。另外,该高频感应线圈151、151'为了在其中形成流过冷却水的水路,加工成细的铜管,各水路靠挠性的软管154相连。

线圈外壳152的底面装有滑块155,该滑块155可与设置在加热部126底部上的导轨156可自由滑动地接合。由此,2个高频感应线圈151和151'设置成以隔着吊架105的移送路径相互对置并且可使相互间的间隔扩大、缩小的方式自由移动。

并且,2个线圈外壳152的下端以相互反旋地关系固定到螺母157上,螺母157拧紧到1根螺杆158上。该螺杆158通过步进电机159回转。因此,一旦驱动步进电机159,2个线圈外壳152就朝相互相反侧移动,以将高频感应线圈151和151'间的间隔扩大、缩小。

“B-4、热均衡部、冷却部”(图6)

热均衡部127上设有多个持有数千瓦程度输出的远红外加热器161。

冷却部128上设有送风风扇162。

“C、被涂物供给部”(图6)

5 涂装小室121前,设有以与交接部124连接的被涂物供给部171,该被涂物供给部171具有在高处以水平环形行走方式送进的链条173。该送进链条173上,以一定的间隔装有多挂住吊架105的吊挂突起109用的吊挂部件,以将该吊挂部件的一个来到交接部124前的位置作为停止位地方式间歇地行走。

10 吊挂被涂物103的吊架105在该被涂物供给部171的规定位置上吊挂到送进链条173上。因而,该吊架105靠送进链条173向涂装小室121运送,在交接部124前的位置上,通过图中未示出的换乘机器人,交接到前述的吊架吊持杆133上。然后,在涂装小室121内巡视一周后返回交接部124的吊架105通过换乘机器人返回送进链条173,以在规定的位
15 置上,从送进链条173上取下。

“D、控制系统”(图14)

控制系统基本由SID-TAG系统构成。

图14示出由涂装小室121进行的处理的控制项目,特别是控制喷枪145的升降次数、粉体涂料的喷射量、高频感应线圈151、151'的位置
20 以及该线圈的加热时间的控制系统181。

182表示控制喷枪行走用的电机144的喷枪用电机驱动回路。

183表示插装于与喷枪145相连的涂料供给系统中的涂料阀。该涂料阀183具有根据电气指令变更开启度的开启度调节机构,该开启度调节机构由涂料阀控制回路184控制。

25 185表示对移动线圈外壳152的电机159加以控制的线圈用电机驱动回路,186表示非接触式开关等的位置传感器。该位置传感器186检测出处于线圈外壳152的移动原点的待机位置,线圈外壳152到达图12所示的双点划线所示的待机位置时,输出信号。

187表示控制向高频感应线圈151、151'通电的线圈驱动回路,具有控制其通电时间的定时器187a。
30

188表示标识件, 189表示数据读取回路。标识件188上通过图中未示出的写入手段写入和记录上被涂物的品种数据。该标识件188可自由装卸地装到设置在吊架105上的前述标识件安装部110上。

记录在标识件188上的数据从标识件188所具有的天线传送给数据读取回路189的天线, 由该数据读取回路189读取。

190表示处理部。该处理部190不是指狭义的处理部, 还具有将升降喷枪145的次数、涂料阀183的开启度、涂色、规定线圈和被涂物间距离的步进电机159的回转量、将对高频感应线圈151、151'通电的时间等的控制数据根据每个被涂物品种写入的控制数据文件、和将与由数据读取回路189读取的品种相对应的控制数据从上述控制数据文件读出并将规定的控制信号向前述各控制回路182、184、185、187等输出的程序写入的程序文件等的记忆部。

控制数据文件的内容的一部分由表1示出。表1

控制 被涂物的项目 品种	喷枪升降 次数	涂料阀 开启度	涂色	线圈·被 涂物间 距离	加热时间(对 线圈通电的 时间)
H-1	3	5	Y	50 mm	2分00秒
H-2	2	2	Y	20 mm	2分30秒
H-3	3	5	Z	50 mm	1分50秒
L-1	2	3.5	Z	30 mm	1分30秒
L-2	4	6	Y	80 mm	2分30秒
L-3	2	2	Z	20 mm	2分00秒

粉体涂装装置101由上述构件构成。

“E、使用方法和作用”

下面, 说明该粉体涂装装置101的使用方法和作用。

“E-1、事前的处理”

开始涂装前, 通过SID-TAG系统, 就由经验获得的每个被涂物的最适当的控制数据或必要的涂色数据与被涂物的品种相关联地写入控制数据文件中。

在将被涂物吊挂到吊架105上之际, 对该被涂物选择最适当种类的被涂物钩子108, 同时, 选定装到钩子安装棒107上的数目。特别是,

选定柄108b的高度H(参照图10)要比从该被涂物103的钩子孔103a到上端的尺寸L大。另外,如在1个场所支承该被涂物就足以的情况下,则可使用前述形状的被涂物钩子,要在2个场所支承的情况下,柄108b就使用具有2个的被涂物钩子。被涂物的尺寸较大时,在1个钩子安装棒107上装有2个,尺寸小时,就装有3个。

此外,从经验来看,根据相对高频感应线圈151、151'的位置的不同,被涂物的加热速度不同时,即使是相同的被涂物,在其速度较慢的场所,高频感应效果由于较好,柄108b就使用长形的被涂物钩子。

如此,选定被涂物钩子的品种或数目,安装到钩子安装棒107上后,该被涂物钩子上吊挂目标被涂物。如图9所示,将被涂物钩子108的钩子部108c稍紧地插入该被涂物103的钩子孔103a中。1个吊架105上只吊挂相同种类的被涂物。

然后,吊挂在该吊架105上的被涂物品种写入SID-TAG188中,并将其插入该吊架105的标识件安装部110上。

该状态下的吊架105挂到前述的送进链条173上。

“E-2、涂装”

吊挂被涂物103的吊架105运送到接近交接部124的规定位置时,数据读取回路接受标识件188的数据。处理部190从控制数据文件读出与数据读取回路189接受的品种数据相对应的控制数据或涂色数据,并转换成规定的控制信号,向该控制回路输出。该输出在与控制主轴131的回转的信号同步的时间内按顺序进行。

接着,该吊架105换乘到吊架吊持杆133上。此时的吊架105的姿势如图6等所示,是与钩子安装棒107外切吊架吊持杆133的回转轨迹的直线相平行的姿势下进行的。

如此,运送到涂装小室121内的吊架105首先移送到涂料涂布部125,在正对喷枪145的位置停下。在该被涂物的涂色与涂料涂布部125中的涂色一致时,在此进行涂料涂布,不一致时,移送到下一个涂料涂布部125'处进行涂料涂布。该涂料涂布按如下方式控制。

由处理部190向喷枪行走部141或涂料往复移动机142输出控制信号,由此,喷枪145边升降规定的次数边向该吊架105喷送粉体涂料P。该粉体涂料P成为与根据该控制信号控制的涂料阀183的开启度相对应的量,由于带有静电,附着到吊架105和被涂物103的一方的表面。

必须进行两面涂装时, 喷枪145结束规定次数的升降后, 使吊架105的方向反转, 在此, 开始对另一面进行涂料涂布。此时, 被涂物103全体由于处于比钩子安装棒107要低的位置, 相对于从后侧喷送到被涂物103上的涂料, 钩子安装棒107不会作为影子, 由于被涂物钩子108的柄108b为线材, 该柄108b也不会影响到涂料的喷送。

“E-3、加热等”

如此, 在涂料涂布部125或125'处涂布粉体涂料P的吊架105接着朝加热部126移送。在此之前, 2个线圈外壳152来到前述的待机位置, 使相互间的距离拉大。因而, 吊架105可顺畅地进入2个线圈外壳152间。

然后, 吊架105来到该位置时, 由处理部190向线圈用电机驱动回路185输出控制信号, 由此, 步进电机159回转规定量, 使2个线圈外壳152前进到相对吊架105的规定位置, 同时, 向线圈驱动回路189输出驱动信号, 对高频感应线圈151、151'通电。

利用该线圈151、151'的感应加热, 被涂物103自身被加热, 通过这种加热, 附着到表面上的粉体涂料P被烘烤干燥。由于吊架105的全体由磷青铜制成, 不会被感应加热。因而, 附着到吊架105各部上的粉体涂料P不会被烘烤。

经过规定的加热时间后, 停止对高频感应线圈151、151'通电, 同时, 该线圈151、151'返回到待机位置。

接着, 吊架105移送至热均衡部127, 热均衡后, 由冷却部128冷却, 返回交接部124, 放置于送进链条173上。

另外, 附着到吊架105上的粉体涂料P由图中未示出的、设置在热均衡部127上的鼓风机吹落, 靠真空回收。

采用该实施例的话, 可非常方便地进行被涂物钩子108的更换或位置变更, 或者, 被涂物钩子108相对被涂物103的涂料的喷射无任何影响。

另外, 采用该实施例的话, 高频感应线圈151的加热通过吊挂到吊架105上的所有的被涂物103均匀地作用着, 或者, 可调节该线圈151与被涂物103的相对距离。

再有, 采用该实施例的话, 左右涂料的涂布或烘烤干燥等的品质的控制事项是可由吊架单位下、预先设定的内容下自动地控制的, 运转效率高。

以上，说明了第2实施例，但本发明并不限于该实施例，不脱离本发明宗旨的范围内的设计变更等均包含在本发明中。

例如，在第2实施例中，是使用SID-TAG系统的，但并不限于这种方式。

5 发明的效果

采用本发明，可形成无斑驳的均匀且牢固的涂膜，并且装置小型化。进一步提高了涂装作业的效率。

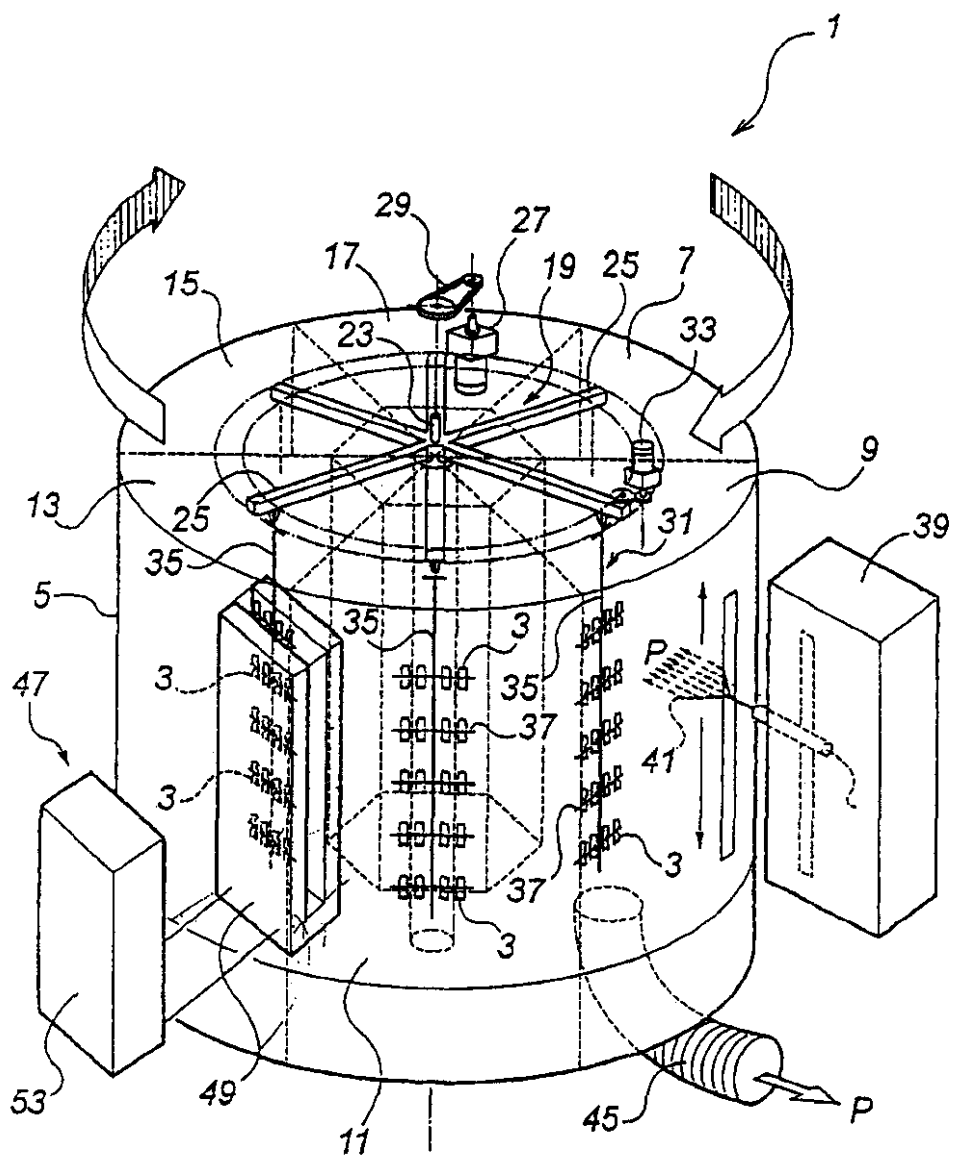


图 1

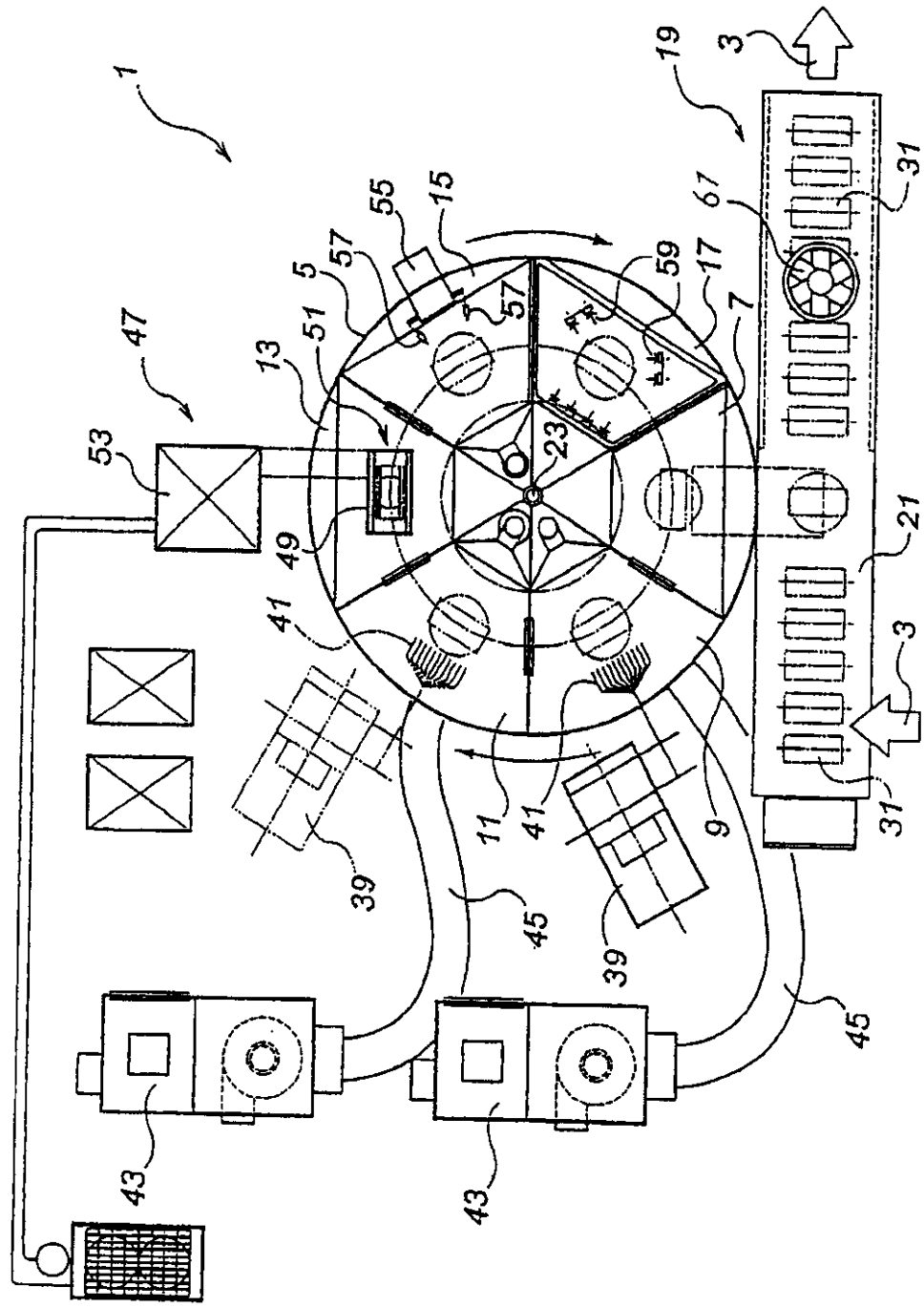


图 2

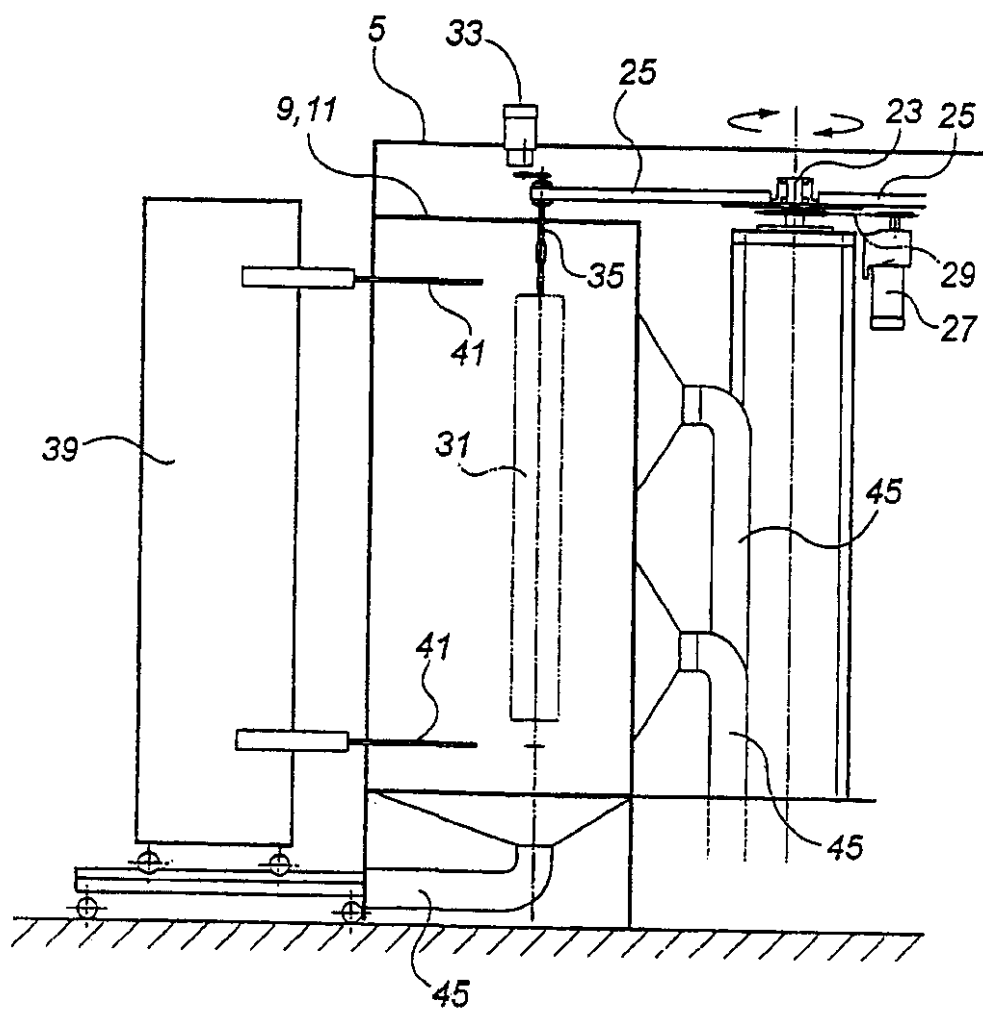


图 3

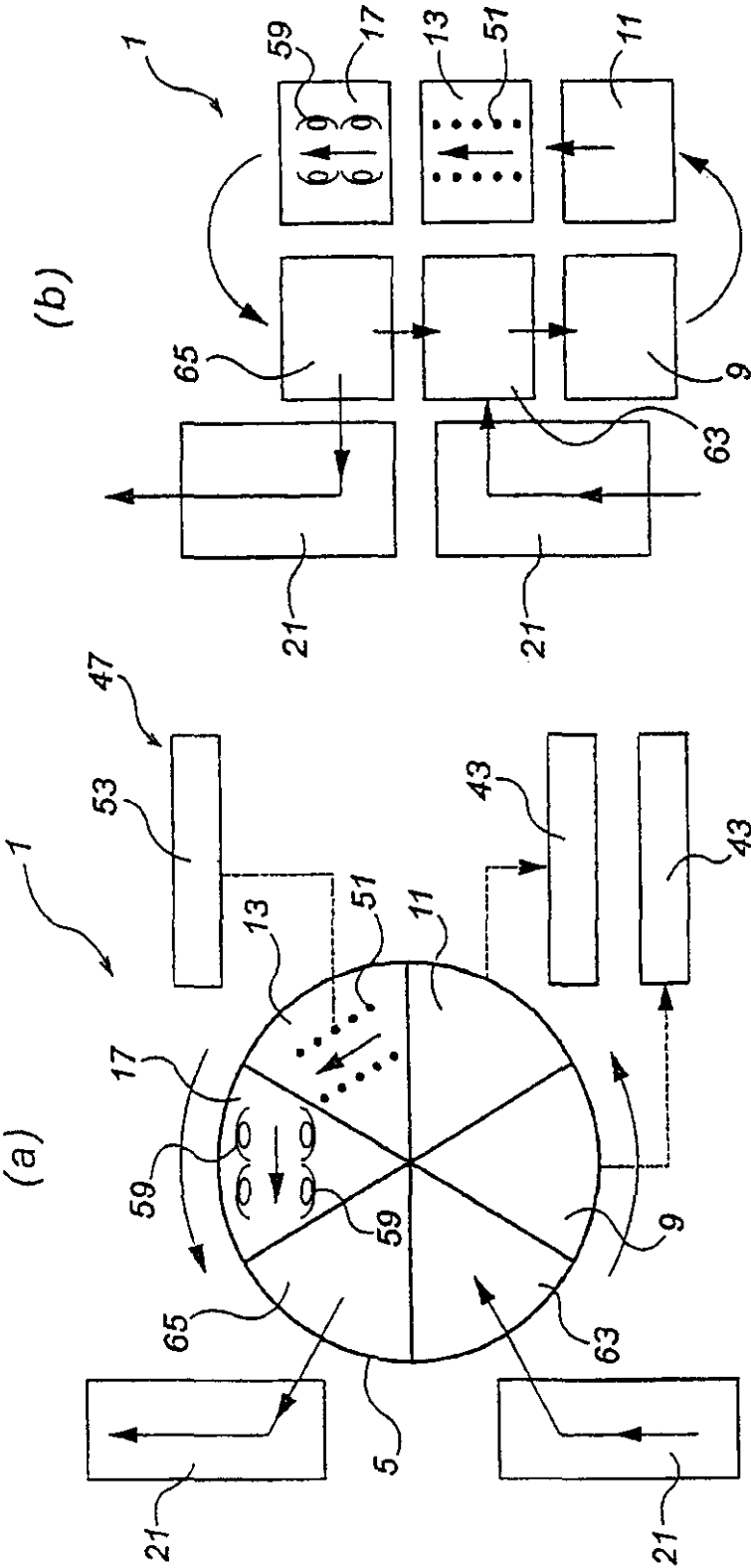


图 4

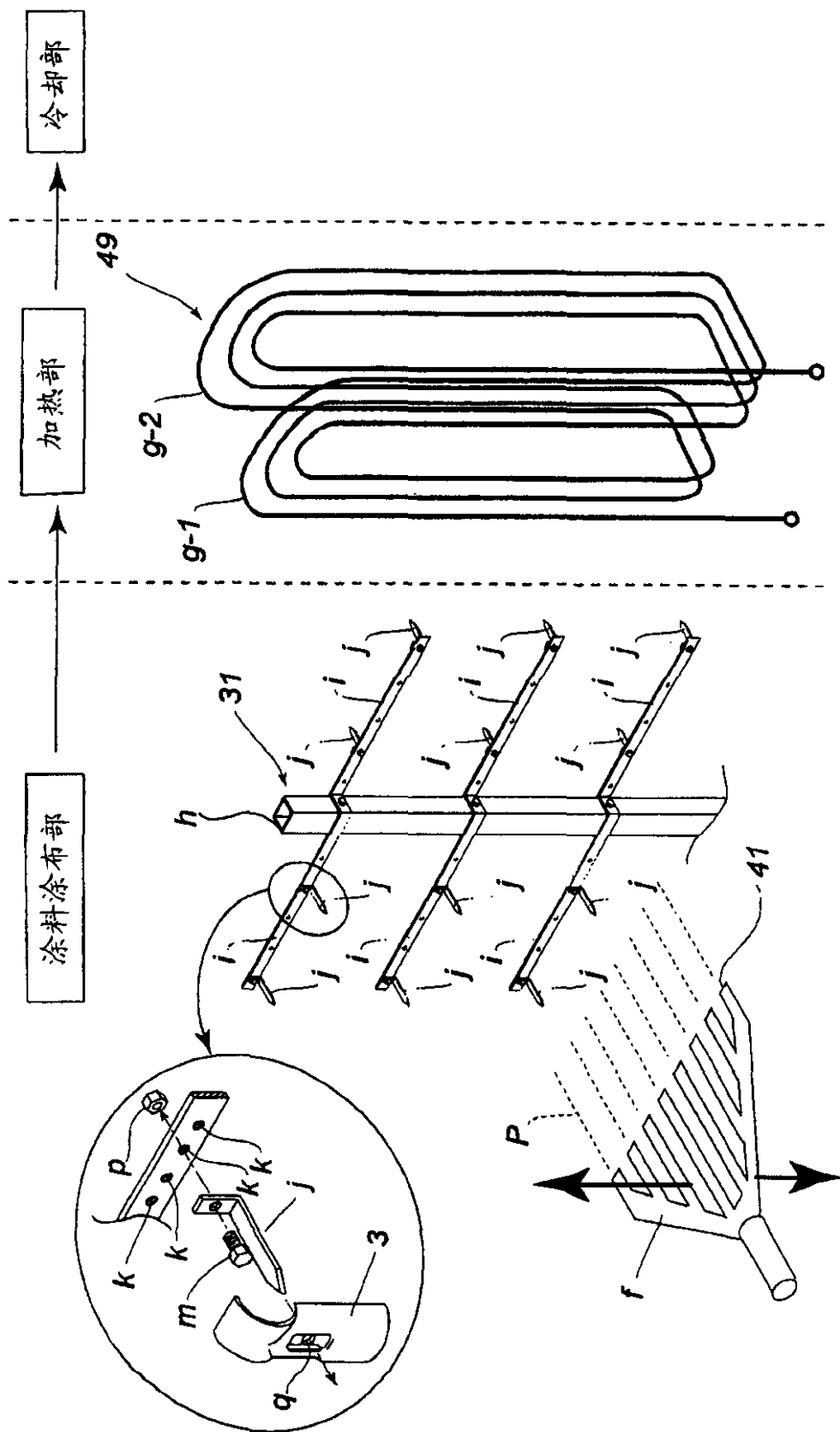


图 5

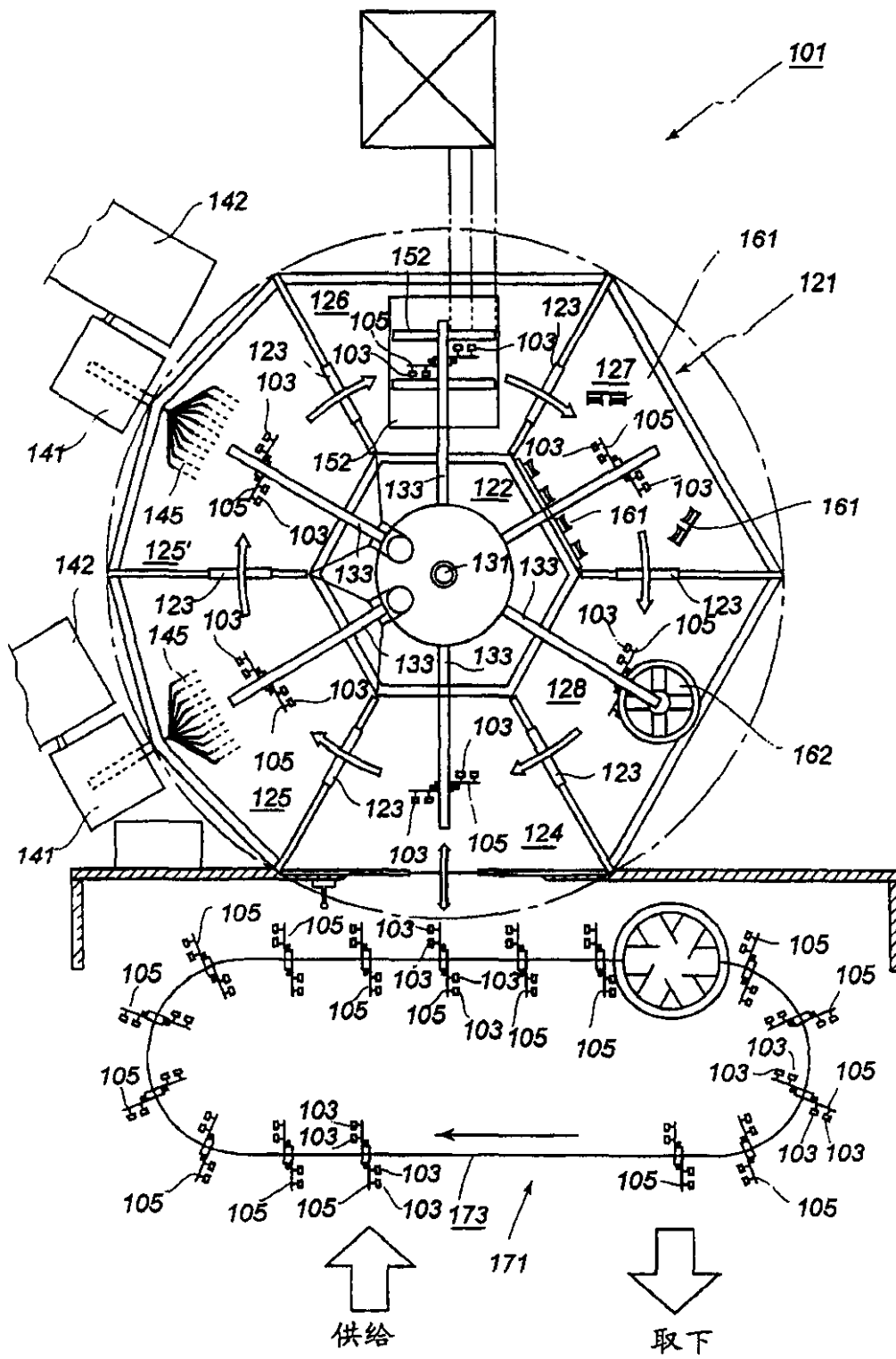


图 6

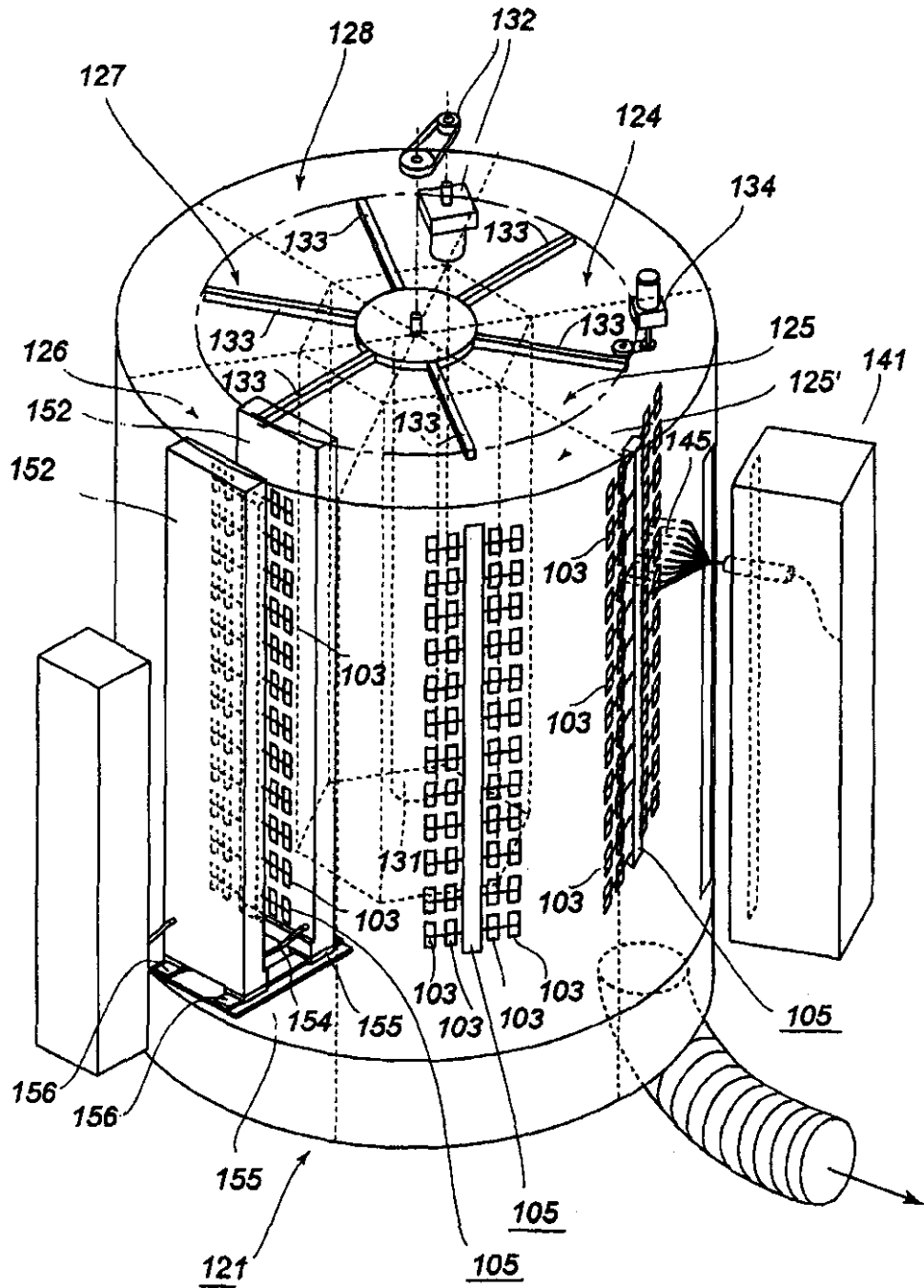


图 7

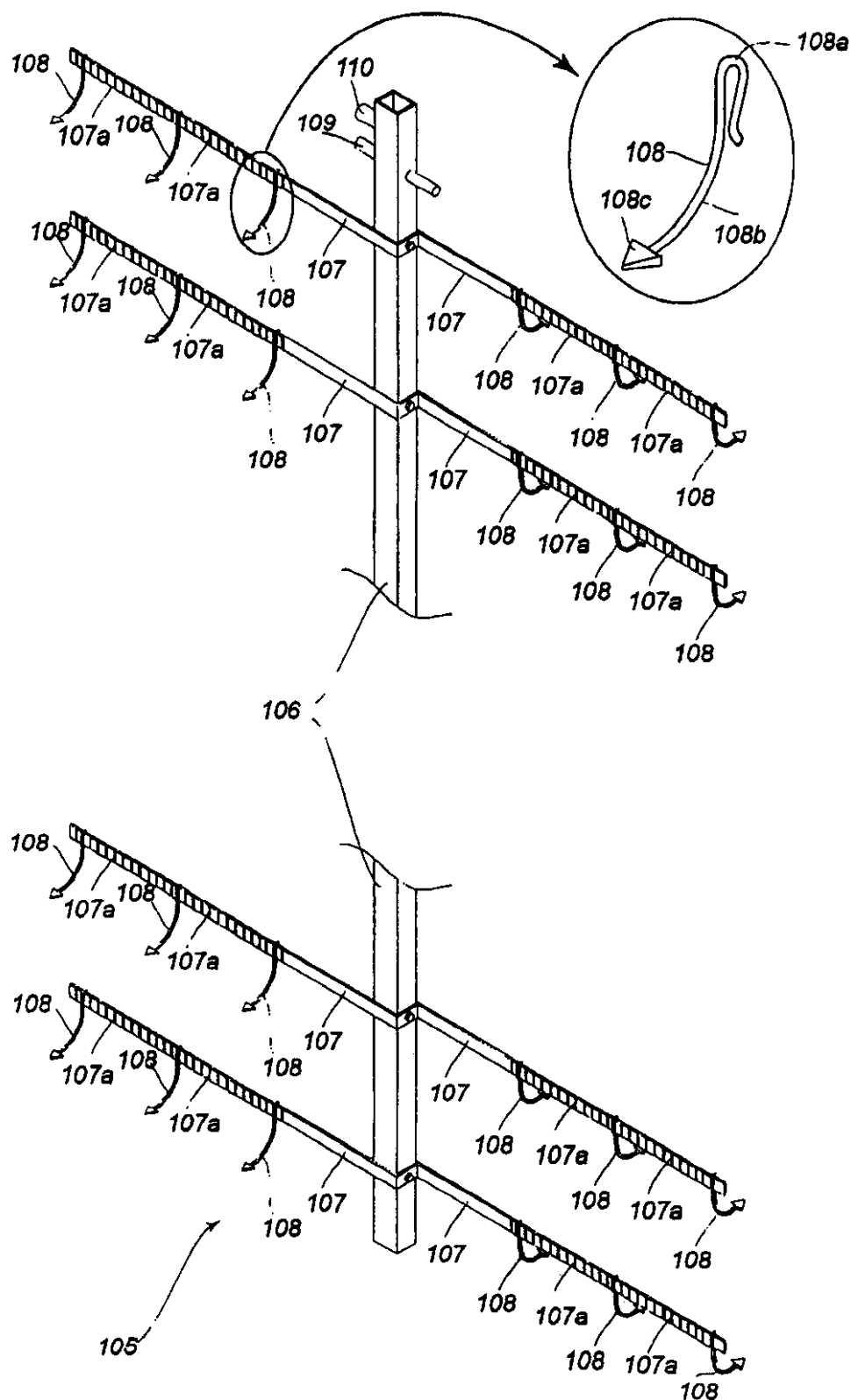


图 8

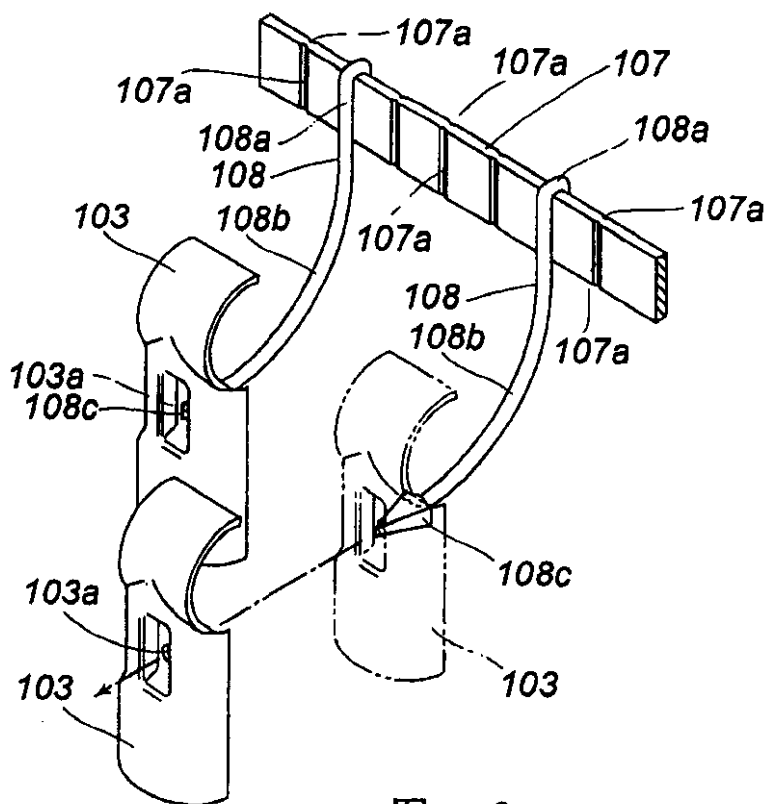


图 9

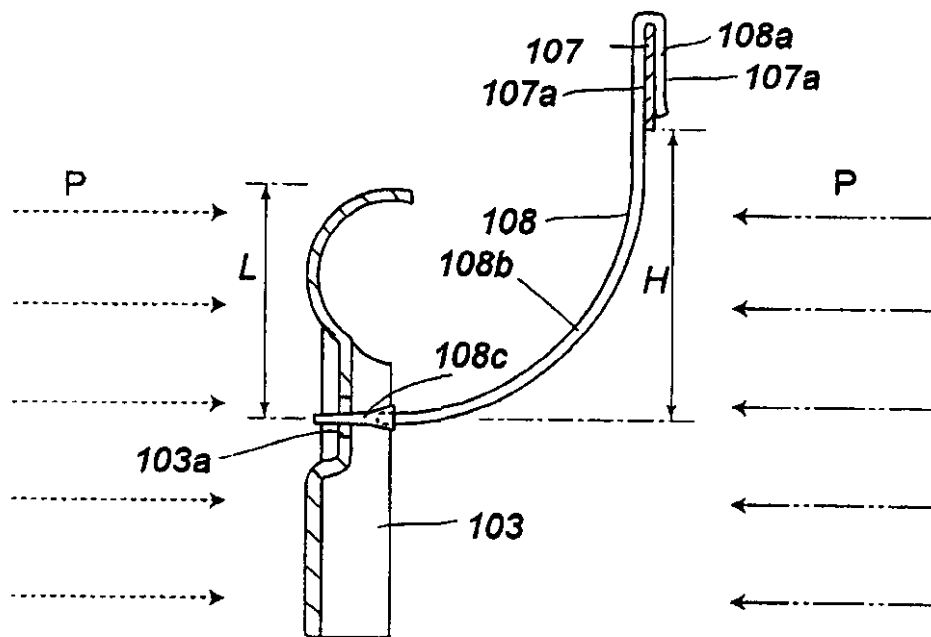


图 10

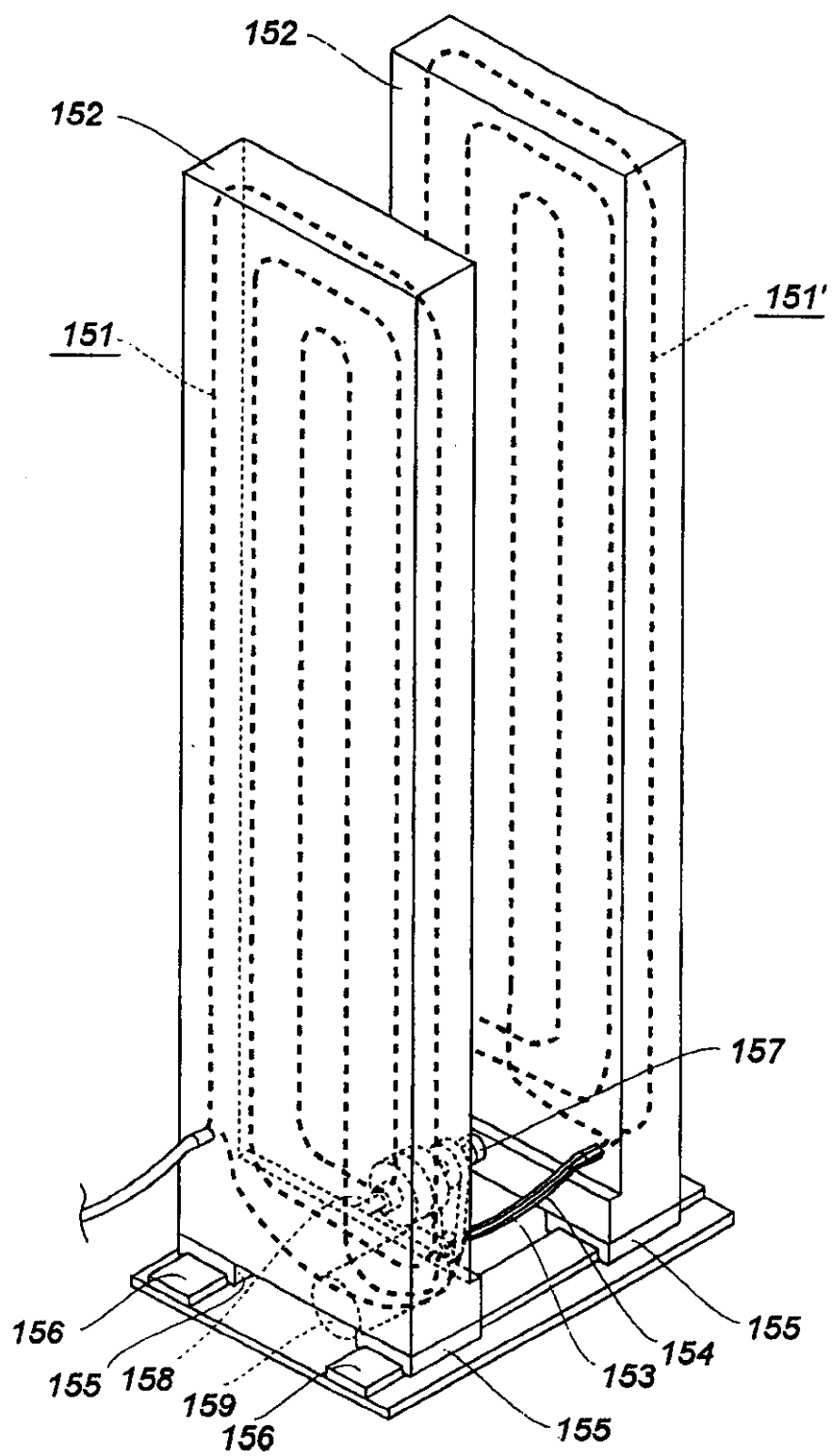


图 11

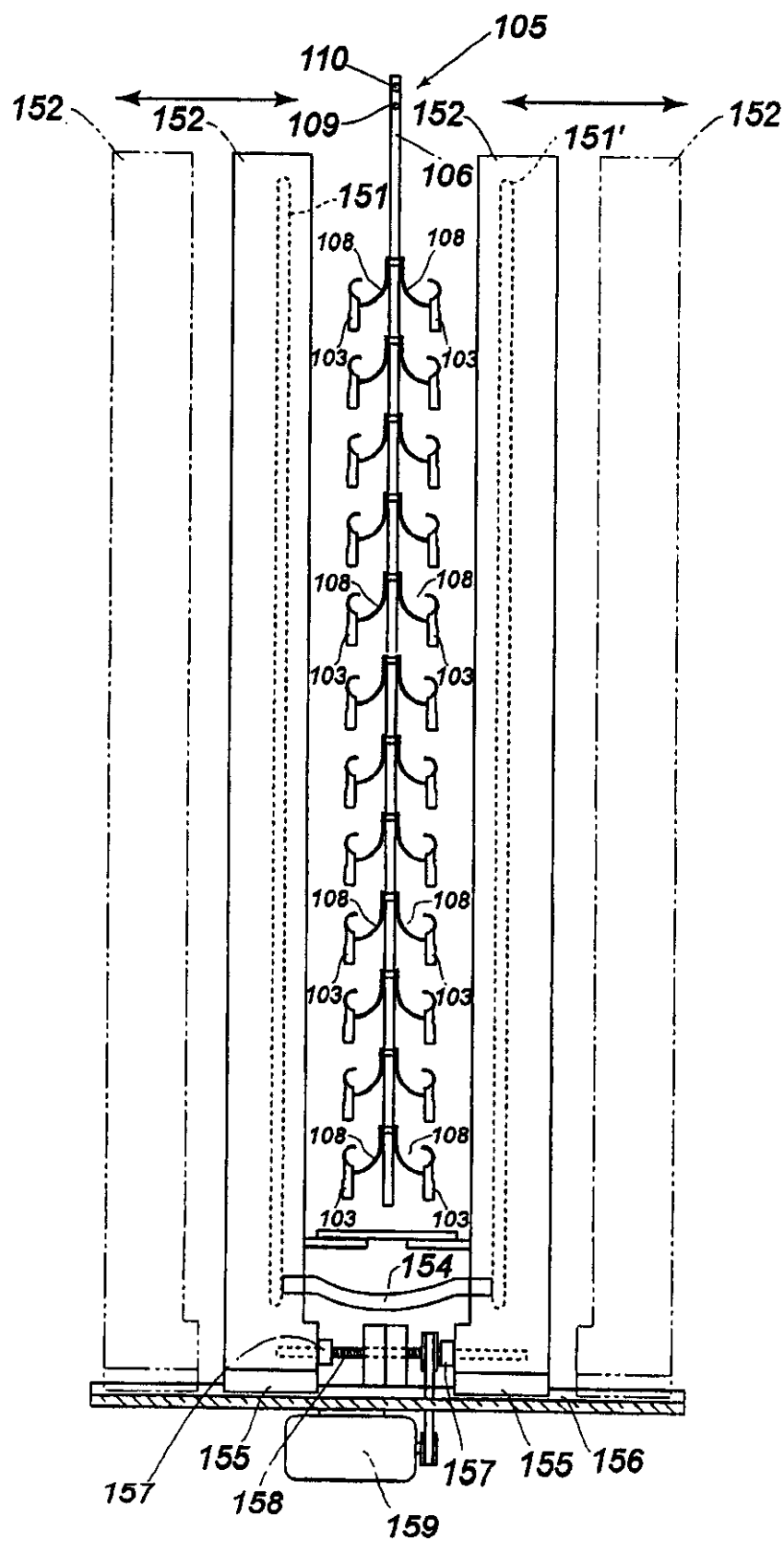


图 12

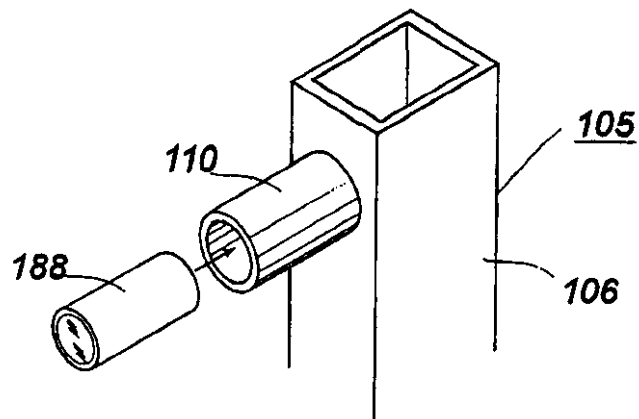


图 13

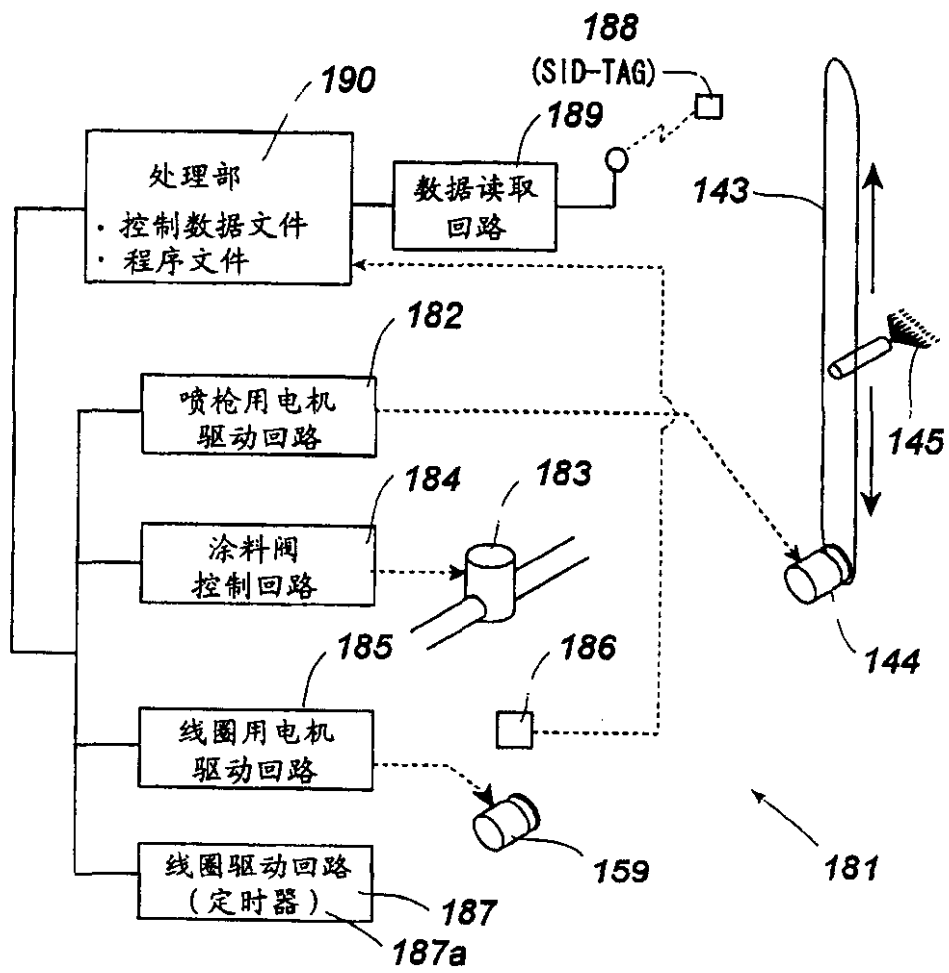


图 14

HKP0320575

Apparatus and method for powder coating with induction heating

Provided is an apparatus (1) for powder coating which includes a coat-applying station (9) for applying a powder coating (P) on a work (3) to be coated, and a high frequency induction heating apparatus (47) for heating the work (3) covered with the powder coating (P) under the effect of high frequency wave and baking the powder coating (P) on the work at the interface defined between the powder coating and the work. Use of the apparatus (1) provides a uniform and strong coating film without any unevenness more efficiently with the relatively compact apparatus.