



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94119563.5

[51]Int.Cl⁶

B28B 1/24

[43]公开日 1996年7月24日

[22]申请日 94.12.21

[30]优先权

[32]93.12.21[33]JP[31]344766 / 93

[71]申请人 CCA株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 内田宏之 大贯光洋 渡边秀男

[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

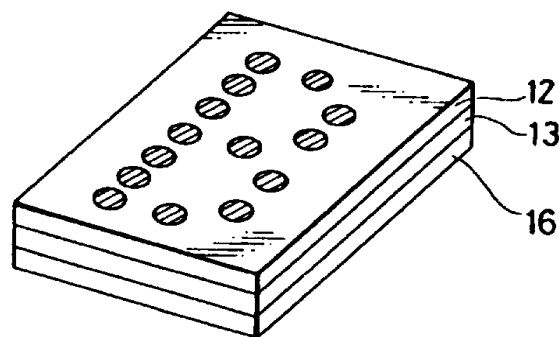
代理人 张祖昌

权利要求书 2 页 说明书 42 页 附图页数 30 页

[54]发明名称 生产带图案的模制物品的方法

[57]摘要

一种生产带图案的模制物品的方法包括下列步骤：形成至少两层覆盖在基础表面上的干颗粒层；采用具有吸入口或喷吹口或同时有这两者的空气流控制器影响空气的流动，以便在控制空气的压力、流量、流速、流向、气流脉冲、间歇、吸入口及喷吹口尺寸、吸入口和喷吹口位置等参数中的至少一个的情况下，去除一部分下干颗粒层，在至少是下颗粒层中形成与图案形式相对应的空穴；使上干颗粒层中的颗粒塌陷，进入空穴，并使颗粒固化成一整体。



权 利 要 求 书

1. 一种生产带图案的模制物品的方法,它包括下列步骤:形成至少两层复盖在基础表面上的不同的干颗粒层;采用一具有吸入口或喷吹口或同时具有吸入口和喷吹口的空气流控制器,以影响空气的流动,以便在控制空气压力、空气流量、气流速度、气流方向、气流脉冲、气流间歇、吸入口尺寸、喷吹口尺寸、吸入口位置和喷吹口位置等参数中的至少一个参数的情况下,通过去除一部分下干颗粒层,在至少是下干颗粒层中形成与图案形式相对应的空穴;使上干颗粒层的颗粒塌陷,进入空穴;并使颗粒固化成一整体。

2. 一种如权利要求 1 所述的生产带图案的模制物品的方法,其特征为,将上干颗粒层的颗粒塌落在空穴中,将上表面弄平,并将颗粒固化成一整体。

3. 一种如权利要求 1 所述的生产带图案的模制物品的方法,其特征为,向空穴供以不同的颗粒,并将颗粒固化成一整体。

4. 一种如权利要求 1 所述的生产带图案的模制品的方法,它进一步地包括下列步骤:向由于上层颗粒塌落在下层的空穴中而在上层中形成的空穴中供以与上层颗粒相同的颗粒,将上层的上表面弄平,并将所有颗粒固化成一整体。

5. 一种如权利要求所述的生产带图案的模制物品的方法,其

特征为，上干颗粒层的颗粒陷落在空穴中，同时设有一衬垫层，并且将颗粒固化成一整体。

6. 一种如权利要求 2 所述的生产带图案的模制物品的方法，它进一步包括下列步骤：在上表面已经弄平以后，在上表面上放置一准备与颗粒做成一整体的衬垫层。

7. 一种如权利要求 3 所述的生产带图案的模制物品的方法，它进一步包括下列步骤，在向空穴供以不同的颗粒之后，在上表面上放置一准备与颗粒做成一整体的衬垫层。

8. 一种如权利要求 4 所述的生产带图案的模制物品的方法，它进一步包括下列步骤：在上表面已经弄平以后，在上表面上放置一准备与颗粒做成一整体的衬垫层。

说 明 书

生产带图案的模制物品的方法

本发明涉及一种生产带图案的模制物品的方法，特别是涉及这样一种采用空气流控制器，以生产带图案的混凝土模制品、带图案的人造石模制品、带图案的用于烧结成陶瓷模制品的粗制产品、带图案的金属模制品、带图案的厚涂层模制品、带图案的塑料模制品、带图案的模制食品及其类似物的方法。

直至现在，为了使例如铺砌的砌块这样的表面的一部分具有某种图案，以指出人行道、停止标志或其它这类交通标志，或是为了使砌块的整个表面具有某种图案，可以使用的唯一方法便是将其表面上刷以油漆这样的涂复材料，或是镶嵌以所要求的图案。

由于涂复在铺砌的砌块的一部分或全部表面上的图案要受到在砌块上行走的行人脚上的穿着物以及在其上驶过的车辆轮胎的磨损，它们会很快地被磨损掉，并且不得不以频繁的间隔重做。这种工作所涉及的劳动量是相当大的。对于用镶嵌法制成的图案，工作本身就很麻烦，而且费用也很大。

本发明人原先提出过一种方法和一种装置，用以生产各种类型的带图案的模制物品，其通过采用一空气流控制器和计算机控制，

由具有规定厚度的图案层制成表面图案(对应于日本专利申请 No. 5—229643 的中国专利申请 No. 94115752)。

本发明是对上述方法的改进,并且,作为它的目的,具有一个容易地而且高速生产模制物品的方法,该模制品具有复杂的,非常精致的并且有规定厚度的图案。

为了达到这一目的,本发明提供了一种用于生产带图案的模制物品的方法,它包括下列步骤:形成至少两层不同的复盖在基础表面上的干颗粒层;采用具有吸入口或喷吹口或同时具有吸入口和喷吹口的空气流控制器,以产生一空气流,从而在控制空气压力、空气流量、空气流速、空气流动方向、空气流动脉冲、空气流动间歇、吸入口尺寸、喷吹口尺寸、吸入口位置和喷吹口位置等参数中的至少一个参数的情况下,通过去除一部分下干颗粒层而至少是在下颗粒层上形成与图案形式相对应的空穴;使上干颗粒层的颗粒或不同类型的干颗粒塌陷,进入空穴,并如原来的样子,或是在将它们弄平或是在复盖以衬垫层以后,使颗粒固化成一整体。这样,按照本发明的生产带图案的模制物品的方法就包括:在一基础表面上形成至少两层不同的干颗粒层,并采用一装有吸入口和/或喷吹口的空气流控制器,因而就有可能很容易地用点或线的形式做出例如照相的照片那样的复杂图案,而不必使用特殊的构件。此外,由于与背景相对应的部分的材料和与图案相对应的部分的材料都是预先在基础表面上形成的,不必为各个图案另外供应材料,因此生产率得以大大地提高。

根据下面的对本发明进行的描述并参考附图，可使本技术领域的技术人员对本发明的上述和其它目的、特点和优点有更清楚的了解。

图 1 是表示按照本发明生产的模制物品的第一个实施例的透视图；

图 2(a)是表示复合颗粒层的剖视图；

图 2(b)是表示带有一部分上层的复合层的剖视图；

图 2(c)是表示吸入口的第一个例子的透视图；

图 2(d)是表示吸入口的第二个例子的透视图；

图 3(a)至 3(d)是剖视图，示出了用于在模制物品上形成点状图案的第一顺序；

图 4(a)至 4(d)是剖视图，示出了用于在模制物品上形成点状图案的第二顺序；

图 5(a)至 5(d)是剖视图，示出了用于在模制物品上形成点状图案的第三顺序；

图 6(a)是表示按照本发明生产的模制物品的第二个实施例的透视图；

图 6(b)是表示吸入口的第三个例子的透视图；

图 6(c)是表示吸入口的第四个例子的透视图；

图 7(a)是图 6(b)所示吸入口的前视图；

图 7(b)和 7(c)示出了用图 7(a)所示吸入口形成一蓝线条图案；

图 8(a)是图 6(b)所示吸入口的前视图；

图 8(b)和 8(c)示出了用图 8(a)所示吸入口形成一红线条图案；

图 9(a)是表示吸入口的第五个例子的透视图；

图 9(b)和 9(c)示出了用图 9(a)所示吸入口形成一蓝色图案；

图 10(a)是表示吸入口的第六个例子的透视图；

图 10(b)和 10(c)示出了用图 10(a)所示吸入口形成一蓝色图案；

图 11 是表示吸入口的第七个例子的透视图；

图 12(a)和 12(b)示出了用图 11 所示吸入口形成一厚线条图案；

图 13(a)和 13(b)示出了用图 11 所示吸入口形成一薄线条图案；

图 14(a)是表示按照本发明生产的模制物品的第三个实施例的透视图；

图 14(b)是表示喷吹口的第一个例子的透视图；

图 14(c)是表示喷吹口的第二个例子的透视图；

图 15(a)至 15(d)是剖视图,示出了用图 14(b)所示喷吹口形成精细图案的顺序；

图 16(a)至 16(d)是剖视图,示出了用图 14(b)所示喷吹口形成粗阔图案的顺序；

图 17(a)至 17(d)是剖视图,示出了用图 14(b)所示喷吹口形成

中等厚度图案的顺序；

图 18(a)至 18(e)是剖视图,示出了用图 14(b)所示喷吹口,由上层颗粒和不同类型的颗粒形成图案的顺序；

图 19(a)是透视图,示出了一个具有带孔的基础表面(底板)的模板的第一个例子；

图 19(b)是透视图,示出了具有带孔的基础表面(底板)的模板的第二个例子；

图 20(a)至 20(c)示出了通过采用图 19(a)的模板并从底部喷吹而形成图案的顺序；

图 21 是透视图,示出了具有带孔的基础表面(底板)的模板的第三个例子；

图 22(a)至 22(c)示出了通过采用图 21 的模板,并从底部喷吹而形成图案的顺序；

图 23 是剖视图,示出了通过采用图 19 或图 21 的模板和面层,并从底部喷吹而形成的图案空穴；

图 24(a)是表示喷吹口的第三个例子的透视图；

图 24(b)是图 24(a)所示喷吹口的剖视图；

图 25(a)至 25(c)示出了用图 24 所示喷吹口形成一蓝线条图案的顺序；

图 26(a)至 26(c)示出了用图 24 所示喷吹口形成一红线条图案的顺序；

图 27(a)是表示按照本发明生产的模制物品的第四个实施例的透视图；

图 27(b)是表示空气流控制器的第一个例子的透视图,其中,吸入口和喷吹口做成一单一的组件；

图 27(c)是表示空气流控制器的第二个例子的透视图,其中,吸入口和喷吹口做成一单一的组件；

图 28(a)至 28(d)示出了采用图 27(b)所示空气流控制器的图案形成；

图 29(a)和 29(b)是剖视图,表示采用图 27(b)所示空气流控制器,在复合层的上层中形成浅的空穴；

图 30(a)和 30(b)是剖视图,表示采用图 27(c)所示空气流控制器,在复合层的上层中形成浅的空穴；

图 31(a)至 31(d)示出了用图 27(c)的空气流控制器形成图案的顺序；

图 32(a)至 32(d)示出了采用其吸入口和喷吹口做成一单一组件的空气流控制器的第三个例子以形成图案的顺序；

图 33(a)至 33(d)示出了采用其吸入口和喷吹口做成一单一组件的空气流控制器的第四个例子形成图案的顺序；

图 34 是图 33(a)的空气流控制器的透视图；

图 35(a)是表示按照本发明生产的模制物品的第五个实施例的透视图；

图 35(b)是图 35(a)的模制物品的平面图；

图 35(c)是一种利用颗粒的吸入和喷吹,以在图 35(a)的模制物品上形成图案的装置的透视图；

图 36(a)和 36(b)示出采用图 35(c)所示装置形成图 35(b)所示模制物品的用线 A—A' 标出的部分图案的顺序；

图 37(a)至 37(c)示出了采用图 35(c)所示装置形成图 35(b)所示模制物品的用线 B—B' 标出的部分图案的顺序；

图 38(a)和 38(b)示出了采用图 35(c)所示装置形成图 35(b)所示模制物品的用线 C—C' 标出的部分图案的顺序；

图 39(a)是表示按照本发明生产的模制物品的第六个实施例的透视图；

图 39(b)是用于在图 39(a)所示的模制物品上形成图案的空气流控制器的透视图；

图 40(a)至 40(c)示出了采用图 39(b)所示装置形成图 39(a)所示模制物品的用线 B—B' 标出的部分图案的顺序；

图 41(a)是表示吸入口(喷吹口)的第一个例子的透视图；

图 41(b)是表示吸入口(喷吹口)的第二个例子的透视图；

图 41(c)是表示吸入口(喷吹口)的第三个例子的透视图；

图 42 是表示装有一涡轮导流隔板的吸入口的透视图；

图 43(a)是表示排成一行的复式吸入口(喷吹口)的透视图；

图 43(b)是表示排成方阵的复式吸入口(喷吹口)的透视图；

图 44(a)至 44(g)是各种端部挡块的透视图；

图 45 示出了采用机器人、计算机和喷吹口来形成点状图案；

图 46 示出了采用能在 X 和 Y 方向移动的框架、计算机和其吸入口和喷吹口做成单一组件的空气流控制器而形成点状图案。

采用本发明人在先的专利申请,即日本专利申请 No. 5—229643 中所提出的空气流控制器,按照本发明的生产带图案的模制物品的方法,通过在一基础表面上形成至少两层不同的、互相叠置的干颗粒层,并采用空气流控制器在至少是下干颗粒层中形成空穴,同时向空穴充填以来自上干颗粒层的颗粒或不同类型的干颗粒,就有可能做出各种详细的图案。通过采用各种类型的空气流控制器中的任何一种以及空气压力、空气流量、空气流速、空气流动方向、空气流动脉冲、空气流动间歇、吸入口尺寸、喷吹口尺寸、吸入口位置和喷吹口位置等参数中的至少一个参数,并改变颗粒层形成方法以及颗粒类型等等,本发明的方法就有可能做出各种不同的图案。图 1 示出了一模制物品的实施例,其上做有用点表示的字母 B 的图案,图 2 至 5 示出了采用一具有吸入口的空气流控制器形成用于生产图 1 所示带图案的模制物品的空穴的实例,图 6(a)表示一带有用线条表示的字母图案的模制物品的实施例,图 7 至 10 表示采用一具有吸入口的空气流控制器形成用于生产图 6(a)所示带图案的模制物品的空穴,图 14(a)表示一模制物品的实施例,其上制有用照相制出的山景,图 15 至 18 表示采用一具有喷吹口的空气流控制器形成用于生

产图 14(a)所示带图案的模制物品的空穴的实例。为了简单起见,说明内容主要涉及吸入口和喷吹口的布置,这样,在某些情况下,吸气器、压缩机控制器、定位装置以及其它类似装置都不予表示。

虽然用于在基础表面上做出颗粒层的颗粒可以是干的或是已经吸收了水、油、润滑—粘结剂、溶剂、固化剂或增塑剂中的一种或更多的颗粒,但它们都是处于干燥状态的,很容易破碎,以用于供应。

图 1 所示为一模制品,它具有在 7 乘 7 的方阵上用点形成的“B”形图案,方阵中的点的大小都是相同的并且都用上干颗粒层 13 的红色颗粒形成于不同的白色下干颗粒层 12 上,该下干颗粒层 12 就成为表面层。此模制物品可以按照本发明的方法,采用任何一种具有吸入口或喷吹口或两者都有的空气流控制器来形成。但是,为了简化说明,在描述时均参考采用装有图 2(c)所示的吸入口 21 的空气流控制器,以形成空穴的情况,复合层 11 是通过在例如模板 18 的底板的基础表面 10 上复盖一层白色颗粒的下层 12,然后在其上再复盖一层红色颗粒的上层 13 而形成的(图 2(a))。如图 3(a)所示,将吸入口 21 插在位于复合层底部的基础表面 10 附近,以通过从上层 13 与下层 12 吸取颗粒来形成空穴。如图 3(b)所示,气流形成一锥形的空穴 15,其形状为一锥形的截锥体,其起点为基础表面上的一个圆,并向上扩大,直至复合层的表面。在此情况下,所形成的空穴的尺寸和形状可以由采用具有可变直径的可调吸入口,仅仅加大吸力或改变吸入口在复合层的上区域与下区域之间的位置等来控制

制。在图 4(a)所示的例子中,吸入口 21 的端部装有一圆盘形裙部 22。在裙部 22 的靠近吸入口 21 的部分制有直径小于吸入口 21 的复式呼吸孔 23,用以通过阻止多数空气流动,但是允许少量空气流过呼吸孔 23 的办法来控制吸入口 21 四周的空气流动。在图示的例子中,带有裙部的吸入口设置在上颗粒层的上表面上,由于流过呼吸孔 23 的空气在上升到吸入口之前首先要向下通过,因此可以形成其锥角小于图 3 所示空穴的情况的截锥形空穴 15。在如此布置的情况下,最好以不连续的脉冲进行吸入,以使空气用一种明确限定的图案向下流经呼吸孔,然后向上进入吸入口,从而有可能产生从上颗粒层的上表面向基础表面延伸的空穴 15。图 5(a)示出了另一个吸入实例,其中的吸入口 21 装有一圆盘形裙部 22,一直径小于吸入口 22 的呼吸管 24 则装在裙部上,与吸入口接触。在这种布置中,由于空气流被呼吸管 24 集中,它可以比图 4 所示空穴得到更明确的限定,这时,空穴 15 的壁可以做成几乎是垂直的。如在图 4 的情况中的一样,仍然最好以不连续的脉冲进行吸入,以便保证明确限定的流动,这减少作用在其余的颗粒层上的应力值,从而保证形成一个洁净的空穴,由于有明确限定的空气流过呼吸管并且脉冲式的吸入防止了作用在空穴壁上的压力变成过大的负值,因而空穴的壁可以做成几乎是垂直的。

通过采用上述方法重复地在下层中进行制造具有预定形状的点状空穴 15 的步骤,并采用类似向上层 13 施加振动,或从上层 13 将

颗粒耙入空穴 15 的方法,使每个空穴 15 充填以来自上层 13 的颗粒 13',则可以用图 3 至 5 所示布置中的任何一种来制造图 1 中所示的字母 B。如图 2(d)所示,耙料构件 41 可旋转地固定在吸入口 21 上,它可以用来连续地将略位于做好的空穴后面的颗粒相对于前进的方向耙入。在将图案如此做好之后,按其原来的样子,或是在将其弄平以后(包括用与上层相同的颗粒填入空穴,与上表面齐平),并且在需要时,也可在将其复盖以衬垫层以后,将其固化成一整体。

图 6(a)表示一模制物品的实施例,其上制有用连续的线条表示的字母图案,它用装有吸入口的空气流控制器形成。在这种情况下,在白色的表面下层 12 中,字母“abc”通过采用一蓝色的中间层 14 来表示,而字母“def”则通过采用一红色的上层 13 来表示,如图 6(b)所示,为了形成此字母图案,采用了具有吸入口 21 的空气流控制器 20,其一侧有一从吸入的端部开始延伸的开口 25,延伸的距离等于三个层的厚度。吸入口 21 还装有一直径加大的 C 形构件 42,该构件可以在吸入口 21 上垂直地移动,并且在其每一端各有一导板 42'。复合层 11 由三个干颗粒层形成:在基础表面上的白色颗粒下层 12,蓝色中间层 14 和红色上层 13。如图 7(a)所示,将直径加大的构件 42 向上移至红色上层的高度,在字母“a”开始的地方,将吸入口 21 向下插入复合层 11,直至它与基础表面接触。然后按字母的图案移动吸入口,同时往上吸取颗粒,直至完成字母“c”。通过用导板 42' 宽扫红色的上层 13 以及开口 25 的窄扫,两者联合,吸取颗粒,就产生

了其下部填以中间层的蓝色颗粒 14' 的空穴 15, 从而在白色的下层 12 中形成蓝色的图案(图 7(c))。参考图 8(a) 和 8(b), 通过移动直径加大的构件 42 至蓝色中间层 14 的高度, 并在字母“d”开始的地方向下插入吸入口 21 直至基础表面, 然后按字母的图案移动吸入口, 同时往上吸取颗粒, 直至完成字母“f”, 由中间层 14 的宽扫和用开口 25 窄扫下层 12 的上层 13, 两者联合, 吸取颗粒, 就产生了其下部填以上层的红色颗粒 13' 的空穴 15, 从而在白色的下层 12 中形成一个红色的图案。用这种方式, “abc”和“def”就用连续的线条表示出来。如图 6(c) 所示, 耙料构件 41 可旋转地固定在吸入口 21 上, 它可以用来连续地从略位于做好的空穴的后面耙入颗粒。在如此形成带图案的颗粒层之后, 就如在图 1 的情况中的一样, 或是如原来的样子, 或是在将其弄平之后, 或是在需要时, 在将其复盖以衬垫层以后, 将其固化成一整体。

也可以采用具有不同形状的吸入口的空气流控制器 20。例如, 在图 9(a) 和 10(a) 中, 做成带直角的倒 U 字形的裙部 26 固定在吸入口 21 上。在图 9(a) 中, 裙部 26 的长度略大于下层 12 的厚度, 而在图 10(a) 中, 裙部 26 的长度则略大于下层 12 和中间层 14 的总厚度。颗粒的吸入是在移动已经向下插入复合层 11 直至基础表面 10 的每个裙部时进行的。在图 9(a) 所示的裙部的情况下, 中间层和上层都在裙部的上方, 因此只有下层的颗粒被吸走, 从而形成一中间层 14 和上层 13 的颗粒落入其中的空穴 15, 由此图案就由在白色下层

12中的中间层14的红色颗粒14'表示。在图10(a)所示的裙部的情况下,下层12在裙部的上方,因而只有中间层14和上层13的颗粒被吸走,从而形成一空穴15,由此图案是在白色的底层12中由落入空穴15中的上层13的蓝色颗粒13'表示的。

在图11所示的布置中,具有矩形截面和倾斜的吸嘴开口的吸嘴27插入复合层1中,直至吸嘴如图12(a)所示的那样与基础表面10接触,然后移动吸嘴,同时从下层12中吸走颗粒。通过控制吸嘴的相对速度和吸力,从而使上层的颗粒不被吸走,则可以在下层12中,在吸嘴的后方,相对于吸嘴的前进方向,形成上层颗粒13'向其中落入的空穴于是就可以在下层12中用上层13的颗粒来表示图案(图12(b))。

通过移动吸嘴27,同时保持吸嘴的长边与前进方向构成 90° (图12(a)),下层12的颗粒就基本上垂直地越过吸嘴的宽度被移走,在吸嘴的后方,相对于吸嘴的前进方向,形成一上层颗粒13'向其中落入的空穴,从而产生一宽图案。通过从下层12移动颗粒,同时保持吸嘴的长边与前进方向成零度(图13(a)),就可以表示细的曲线,从而在吸嘴的后方,相对于前进方向,形成其宽度小于吸嘴27的宽度的空穴,在空穴中填以上层颗粒13'。当通过在白色下层12的整个区域中形成一红色上层13和一蓝色中间层14,如此可用红色表示“abc”和用蓝色表示“def”时,它们也可以用图2(b)所示的布置来完成,此时,仅在需要表现字母的部分,在白色下层上形成一红色层或

蓝色层。究竟是在整个区域还是仅在一部分区域上形成各个层,则根据需要来决定。

因此,当要表示的线条的厚度可以因采用矩形吸嘴 27 及改变吸嘴长边与前进方向之间形成的角度而得到改变时,线条的宽度不受这种表示的限制,但是它也可以用各种其它的方式来表示,例如改变吸嘴的形状和材料,以及吸嘴相对于基础表面的位置和角度。

图 14(a)表示一模制物品的实施例,其上做有采用不同尺寸的点,由照相制成的山景图案。此模制物品可以采用具有吸入口或喷吹口或同时具有吸入口和喷吹口的任何一种空气流控制器,按照本发明的方法形成。但是,为了简单起见,在说明时,只限于采用一个装有图 14(b)所示细喷吹口 28 的空气流控制器 20,以形成空穴的情况,所述喷吹口的长度大于复合层的厚度。复合层包括复盖在基础表面 10 上的白色干颗粒下层 12 上的黑色干颗粒上层 13。参考图 15,喷吹口 28 插在基础表面 10 的附近,在复合层的底部处,并且从口中喷吹空气,以除去两个层的颗粒,从而形成一空穴。从喷吹口 28 喷出的空气沿着喷吹口 28 的管子上升,并在复合颗粒层中形成一圆柱形的空穴 15,其直径仅略大于喷吹口的管子的直径。由于空气流受到复合层的颗粒壁的限制,它沿着一条洁净的向上的途径,产生一细而限定明确的圆柱形空穴。由于空气对空穴的壁产生一适当的正压力,细的圆柱形空穴 15 具有一不会崩落的洁净的垂直壁,虽然这还可能要取决于颗粒的性能。通过改变喷吹口 28 的尺寸,或是保

持喷吹口的尺寸不变,但是改变喷吹空气的流速等等,就可以改变所形成的圆柱形空穴的直径。在图 16 所表示的例子中,颗粒的喷吹是用位于上颗粒层 12 的上表面上方的喷吹口 28 进行的。可以看出,对于同样的空气流速和喷吹口,在这种情况下产生的空气流形成的圆柱形空穴 15 的直径要比按图 15 的方法形成的大得多。这就是说,未受细管的限制并且向外散布,直至达到一平衡状态的空气流通过把粒子吹走而不断地向下挖。在这个过程开始时,由于流动不受颗粒层壁的限制,所形成的空穴 15 的直径要比图 15 所示情况中的大很多。空穴的尺寸和形状可以通过采用一其尺寸可以改变的喷吹口来控制,或通过控制喷吹空气的流量等来控制。在图 17 表示的实施例中,空气从插入复合层 11 的中心区中的同一喷吹口以同样的速度喷吹。此方法介于图 15 和 16 所示的方法之间,所产生的圆柱形空穴 15 的尺寸大约也在这两个图所产生的尺寸之间。当气流受到颗粒层壁的限制时,它也有一定的自由度,这是产生尺寸居中的空穴 15 的原因。由此可以了解,只要仅改变喷吹口在复合层的上层和下层之间的位置,而不改变喷吹口的尺寸或喷吹空气的流量等等,就有可能控制所产生的空穴的尺寸、形状等。图 18 表示一个空气流控制器 20,其中的喷吹口 28 装有一可以沿喷吹口 28 垂直移动的圆盘形裙部 22,它可以用来使空气流偏转,在所示的方法中,将裙部 22 往上升,以使之与上层的上表面分离,就可以用图 15 的方法首先形成一细的圆柱形空穴 15(图 18(a))。其次,将裙部 22 往下移,靠近

上层 13 的上表面,并从喷吹口喷出空气,从而在细圆柱形空穴的上方形成一向上的漏斗型锥形区(图 18(b)和(c))。在上层妨碍图案的表现的情况下,控制垂直壁顶部处的气流,以按此方法扩张空穴,就能将上层的颗粒从空穴的周围移去,并把其它颗粒 17 装入空穴中(图 18(d)和(e))。

采用前面所描述的方法,重复进行形成具有预定形状的点状空穴 15,并在所形成的空穴中装以上层的颗粒 13' 或不同类型的颗粒 17 这两个步骤,就可以用图 15 至 18 的布置中的任何一种形成山景图案。在完成图案以后,或是如原来的样子,或是在将其弄平以后,或是在需要时,在将其复盖以衬垫层以后,将其固化成一整体。如图 14(c)所示,具有可旋转地固定在喷吹口 28 上的耙料构件 41 的空气流控制器 20 可用来在上层颗粒中,从略在已经形成的空穴后面连续地耙动颗粒。

在采用如图 19(a)所示的,其构成基础表面 10 的模板 1 的整个表面都做有许多小于颗粒的孔 2 的布置时,或是在采用如图 19(b)所示的只有在图案部分做出小孔的布置时,可以形成图案,一白色颗粒的下层 12 放在此基础表面 10 上,并在其上复盖以黑色颗粒的上层 13,然后如图 20 所示,通过用喷吹口 28 从底板的下方向上喷吹空气,移去上层和下层的颗粒,形成一空穴 15,向空穴中插入或耙入上层颗粒 13',从而形成图案。如图 21 所示,一种非编织织物或网状材料做成的透气板或衬垫 3 可以用作基础表面 10,空气可以

从位于板或衬垫 3 下方的喷吹口通过它而往上喷,以移去上层 13 和下层口中的颗粒。在如此布置的情况下,举例来说,白色颗粒的下层 12 放置 在非纺织织物的基础表面上,并在其上复盖以一层黑色颗粒的上层 13,然后用喷吹口 28 从非纺织织物的下方向上喷吹空气,以移去上层和下层的颗粒,从而在复合层中形成空穴 15,向该空穴中振入或耙入上层颗粒 13',以做出图案,在图 20 和 22 所示的这两种情况下,在图案形成以后,就如原来的样子,或是在将其复盖以衬垫层以后,或是在用薄板或其它类似物形成一新的基础表面,在其上将复合颗粒层翻过来,使顶面朝下,将颗粒固化以后,再将其固化成一整体。

在图 20 和 22 所示的两种情况中,也可以采用图 23 的布置,其中采用了透气的膜板,以封闭基础表面的小孔,或位于图案区的那部分透气板或衬垫 3 等,然后用从位于下方的喷吹口 28 向上喷吹的空气移去两个层的颗粒,从而形成一空穴 15。为此,采用了其长度大于基础表面 10 的一边的缝隙形喷嘴,并沿基础表面的另一边的方向移动喷嘴,就能以高的效率移去颗粒。

图 24(a)和(b)示出了空气流控制器 20 的另一实施例,它用来如图 6 所示的那样在白色的背景上以连续的蓝色线条表示字母“abc”,以连续的红色线条表示字母“def”。该空气流控制器 20 包括一排气管 29;一在中心从上往下伸入排气管的上半部的支承管 30,该支承管用径向臂 31 固定在排气管上并支承一可向下伸出的喷吹

口 28；以及一可沿排气管 29 的外面垂直移动的圆盘形裙部 22。从排气管 29 向下伸出的喷吹口 28 的下端的位置和裙部 22 的垂直位置都可以按要求调节。

在由基础表面 10 上的白色干颗粒下层 12 和在其上复盖的蓝色中间层 14 和红色上层 13 组成的这种布置中，为了用蓝色表示连续线条的字母“abc”，裙部 22 要放在中间层 14 的上表面和上层 13 的下表面之间，且喷吹口 28 的插入位置要在基础表面上，在字母“a”开始的地方。排气管 29 的端部要放在下层的上表面和中间层的下表面之间。然后通过从喷吹口 28 喷吹空气，同时从字母“a”的位置开始移动空气流控制器 20，直至字母“c”完成的位置，则使来自下层的白色颗粒同空气一起从排气管 29 排出，产生空穴 15。此后，来自中间层 14 的蓝色颗粒 14' 就落入空穴 15 中，在白色下层 12 的下表面上产生用蓝色写成的“abc”(图 25(b))。在裙部 22 通过以后，那些曾经由裙部托住的上层颗粒 13' 就落入在中间层中形成的凹陷中(图 25(c))。

为了产生字母“def”，要增加从排气管 29 伸出的喷吹口 28 的长度，并将喷吹口 28 插入至位于基础表面上的字母“d”开始的地方。裙部 22 和排气管 29 的端部要位于红色上层 13 上。然后通过从喷吹口 28 喷吹空气，同时从字母“d”的位置向字母“f”完成的位置移动空气流控制器 20，使来自复合层的三个层的颗粒都同空气一起从排气管 29 排出，形成空穴 15。此后，将上层的红色颗粒振入或耙入空

穴中，以在白色下层 12 的下表面上产生用红色表示的字母“def”。在如此形成带图案的颗粒层之后，就如同图 1 的情况一样，按原来的样子，或是在将其弄平以后，或是在需要时，在将其复盖以衬垫层以后，将其固化成一整体。通过采用插入至基础表面的喷吹管 28，不管是将裙部 22 放在红色上层 13 处，还是将裙部 22 放在上层 13 和中间层 14 之间，都可以用移去颗粒的方法形成细的空穴图案。在将喷吹口从基础表面往上移时，就可以做出直径较大的空穴图案。

图 27 示出了一个具有四层结构的模制品。它有一层做有蓝色字母“abc”和红色字母“def”图案的白色表面层，红色和蓝色的下层 13 和 14，以及衬垫层 16。采用具有图 2(c)和图 14(b)所示的吸入口 21 或喷吹口 28 的空气流控制器 20，就可以按照本发明的方法形成此模制品。但是，在此处作解释时，只参考采用同时装有吸入口和喷吹口的空气流控制器 20 而形成的空穴。图 28(a)示出了一种三层式布置，其形成是在基础表面 10 上放置一白色颗粒下层 12，继之放以蓝色颗粒的中间层 14 和红色颗粒的上层 13。具有吸入口 21 和其直径小于吸入口的相邻喷吹口 28 的空气流控制器位于上层 13 的上表面处，并且在它移动时，一面由喷吹口 28 喷吹空气，一面由吸入口 21 吸入空气。空气从喷吹口 28 喷入颗粒层的内部，并在作一 U 型的转向时，吸入吸入口 21 中。流入吸入口 21 的多数空气都是从喷吹口 28 喷出的空气，只有少量流入吸入口 21 的空气来自吸入口的四周。因此，通过控制吸入力和喷出的空气的数量、速度及方向等，就

有可能产生一明确限定的U型气流,由于被移走的颗粒被夹带在此气流中,吸入口21和喷吹口28要按照准备形成的字母图案移过颗粒层的表面,产生一如图28(b)所示的其壁垂直的空穴15。最好建立一个平衡,以便作用在沟壁上的气压为适当的正压力,同时为了保证具有垂直壁的连续空穴,应当避免使压力成为比所需要的压力更负的压力,虽然这也取决于颗粒的性质。如此形成的空穴的宽度、形状等可以通过改变喷吹口和/或吸入口的尺寸来改变,或是在保持喷吹口和吸入口的尺寸不变时通过改变喷出的空气的流速来改变,或是通过改变吸力等,以使空气流更激烈一些或更缓和一些。此外,把裙部22放在如图18所示的位置上,以扩大吸入口附近的气流,就能在需要时,在空穴的顶部从上层移去颗粒13'(图28(c)),并且其它颗粒16填充空穴(图28(d))。在图29的情况下,举例来说,通过降低用以改变空气流方向的装在喷吹口28前方的偏转板32,就可以扩大气流,用以刚好移去上层的颗粒。在图30所示的实施例,使喷吹口28靠近,从而使只用吸入就可移去上层颗粒。但是,应当理解,这些实施例是非限制性的,还有其它的布置可以采用。例如,可以控制空穴15的垂直壁顶部处的气流,以移去上层部分,而且通过用移去中间层14的颗粒的方法,可以使红色的上层13变成上表面,在这种情况下,可以形成一个从上层直达基础表面的空穴,并将其填以上层红色颗粒从而表现出红色的图案。因此,通过移去颗粒以改变上层的办法,能够用不同类型的材料来表现一个图案,并且能用

不同类型的颗粒形成颗粒层。

一个具有吸入口 21 和一个其直径小于吸入口的相邻喷吹口 28 的空气流控制器位于上层 13 的上表面处，它在移动时一面由喷吹口 28 喷吹空气，一面由吸入口 21 吸取空气。在图 31 示出的实施例中，空气流控制器的喷吹口 28 与吸入口 21 略为分开并用以按某个角度喷吹空气，该控制器的位置要如图 28 的情况一样，使吸入口和喷吹口处于同一高度上，也就是说，使吸入口 21 和喷吹口 28 位于上层 13 的上表面处。当按这种布置进行喷吹和吸入时，空气流沿着一条从喷吹口 28 倾斜向下然后向上进入吸入口 21 的楔形路径流通。这样形成的空穴 15 有一梯形的轮廓，它在喷吹口 28 的一侧有一倾斜的壁，而在与喷吹口 28 相对的吸入口 21 的一侧有一垂直的壁。当采用图 28 的空气流控制器形成线条状图案时，最好将吸入口 21 放在前方而将喷吹口 28 放在后面。这是因为，在形成空穴的过程中，被由在后方的喷吹口喷出的空气沿前进方向从壁上移去的颗粒被在前方的吸入口往上吸。因此，所形成的空穴处于正压之下，而不会受到不必要的负压，其结果是，能用高的效率形成一洁净的空穴。在图 32 所示的实施例中，其布置为装有一细的喷吹口 28，它从吸入口 21 的中心向下伸出一相当大的长度，并且在喷吹口 28 插入下颗粒层 12 以后，使空气从喷吹口 28 中喷出。采用这种布置，就有可能将空气缩减成细流。因此，在这种情况下产生的空穴 15 要窄于用图 28 或 29 的方法产生的空穴。因为喷吹口 28 位于中心，这种布置可以

很方便地在任何方向上前进。如果进一步地配以如图 14(b) 所示布置中的可垂直移动的圆盘形裙部 22, 则还有可能用裙部偏转气流, 以改变空穴的形状, 在图 33 所示的实施例中, 采用了图 34 所示的双管结构, 其中的吸入口 21 布置在环形喷吹口 28 的里面, 从喷吹口 28 中喷出的空气形成一环形屏障, 当它向复合颗粒层的底部前进时, 它向中心会聚, 这时, 它作一个 U 型的转向, 然后被吸入吸入口 21 中。气流的这种会聚性可以用增加吸力与喷出空气的强度之比来加强。这样就在所产生的空穴 15 中产生相对应的会聚。

通过采用前面所描述的各相应方法形成具有预定截面的空穴 15, 然后用上层 13 的红色颗粒 13' 填入制成各种不同尺寸和形状的空穴中, 则图 28、31、32 和 33 所示布置中的任何一种都可以用来产生用字母拼成的字。在如此形成图案之后, 按原来的样子, 或是在将其弄平以后, 或是在需要时, 在将其复盖以衬垫层以后, 将其固化成一整体。

带有图 14 所示的由照相制成的山景图案的模制物品的例子是在采用一同时具有吸入口和喷吹口的空气流控制器时形成的。通过采用装有轮廓形状可变的吸入口和喷吹口组件的任何空气流控制器, 就可以做出这种图案。但是, 为了简单起见, 在说明时只集中在用装有图 34 所示双管结构的空气流控制器 20 来形成空穴的情况。这时吸入口 21 布置在喷吹口 28 的里面。如图 2(a) 所示, 这一布置包括在基础表面 10 上形成的白色颗粒下层 12 和复盖在其上的红

色颗粒上层 13 组成。在图 31(a)所示的实施例中,喷吹口 28 和吸入口 21 位于上层 13 的上部之上,在移动时,从喷吹口 28 喷出的空气作 U 形的转向流动,然后携带着从上层和下层移出的颗粒,吸入吸入口 21 中。这样就产生了预定的空穴 15,通过耙入或振动颗粒的办法可将上层颗粒 13' 填入其中,从而形成照相的图案。如此形成的颗粒图案就按原来的样子,或是在将其弄平以后,或是在需要时,在将其复盖以衬垫层以后,将其固化成一整体。

图 35(a)所示的实施例为一模制物品,带有在白色基础上用毛笔写的黑字(中文字的一)组成的图案。在此情况下,底面是一个用同样的黑色颗粒形成的黑色层,该黑色颗粒用于形成字。这个图案用图 35(c)所示空气流控制器 20 形成。空气流控制器 20 装有由 12 个布置在吸入口 21 四周的小喷吹口组成的喷吹/吸入口 33。每个喷吹口 28 都通过各自的控制阀 35 与空气压缩机 34 相连,而吸入口 21 则与可控制的吸气器 36 相连。控制阀 35 和吸气器都用装置在喷吹/吸入口 33 附近的微型计算机 37 控制。所形成的复合层包括其上复盖有白色颗粒下层 12 的基础表面,并且将黑色干颗粒的上层 13 复盖在下层 12 上。如图 36 所示,喷吹/吸入口 33 的位置在上层 13 的上方,在图案将要开始的某个规定的位置上。在开始时,只吸入从一个喷吹口 28 喷出的空气,以后每次所用的喷吹口的数量逐个逐步地增加,以在空气流控制器如图 35(b)所示的那样从 A—A' 移至 B—B' 的同时移去颗粒。在 B—B' 的位置上,用相对于前进方向位于

后侧的六个喷吹口 28 喷出空气，以吸走颗粒(图 37)。在继续向 C—C' 前进时，同时根据字的形状改变喷吹口的数量。字形图案空穴的形成在 C—C' 部分完成，在该处，用仅从一个喷吹口，即相对于前进方向的最前面的那个喷吹口喷出的空气移去颗粒(图 38)。在如此形成的空穴中填以从上层耙入或振落的黑色颗粒 13'。剩下的空穴的任何部分都填以与上层相同的黑色颗粒(图 37)。如此形成的颗粒图案就按原来的样子，或是在将其弄平以后，或是在需要时，在将其复盖以衬垫层 16 以后，将其固化成一整体。对于这种布置而言，通过采用一种其轮廓形状可以使每个喷吹口的位置和方向都任意改变的空气流控制器，就可以产生由精确改变空气流而形成的更精细的图案。

图 39(a) 表示一模制物品，其上有描述鸟的翅尖的黑色和金色图案。这个布置由黑色底层构成，此底层由同样的用作黑色翅尖的材料形成，该布置含有部分垂直相连的金色材料层。通过采用装有对应于图案排成一条直线的七个吸入口 21a 至 21g 的空气流控制器，就可以按照本发明形成此模制品。控制器的每个吸入口在每侧都装有五个空气喷吹口 28，因而在每一侧总共有 35 个喷吹口，全部有 70 个喷吹口。这 70 个喷吹口的每一个都单独地通过一个控制阀与压力源联接，并且吸入口 21a 至 21g 的每一个都通过一个控制阀与吸气器相连。喷吹/吸入口组件由一多关节铰接机器人支承，并且空气流控制器有一个计算机，以控制 70 个喷吹口和 7 个吸入口的

控制阀和机器人。所形成的复合层包括在基础表面上的白色颗粒下层 12 和在下层 12 上的黑色颗粒上层 13。喷吹/吸入口的位置在上层 13 的上方,在图案将要开始的预定点处(A—A')。首先,使与图案的 I 排对应的吸入口 21a 动作,与此同时,起动相对于前进方向、在吸入口 21a 后侧的五个喷吹口 28,由此,通过使来自上层和下层的颗粒裹入从喷吹口喷出然后吸入吸入口的空气流中,而得以形成空穴(图 4)。当喷吹/吸入口从 A—A' 向 C—C' 前进,以形成图案时,空气首先从中心喷吹口喷出,然后从在中心喷吹口任一侧的喷吹口,即一共从三个喷吹口中喷出,此后仅从中心喷吹口喷出,再然后将中心喷吹口关闭。在如此形成的空穴中填以从上层耙入或振落的黑色颗粒,从而形成 I 排的第一个黑色树叶形图案 O。为了形成下一个稍微大一些的树叶形黑色图案 P,首先使空气从中心喷吹口喷出,然后加上中心喷吹口两侧的喷吹口,亦即一共有五个喷吹口动作,此后只有三个中心喷吹口动作,之后只有中心口,最后将中心口关闭。I 排至 VII 排的图案 O 和 P 按预先规定的错开的间距布置,以使在通过 I 排的图案 O 的形成而在中途形成 II 排的图案 O 时,可以以与 II 排同样的方式操作吸入口和喷吹口。因此,就图 39(a)中的线 B—B' 而言,通过用于 I 排、II 排和 III 排的吸入口和喷吹口,就可以从上层和下层移去白色和黑色颗粒,而不必起动用于图案的 IV 排和 VI 排的吸入口(21d 和 21f)和喷吹口,对于 V 排,操作吸入口 21e 和五个喷吹口,以形成图案 P 的空穴。对于 VII 排,操作吸入口 21g 和三个

喷吹口，以形成图案 O 的空穴。用从上层耙下的黑色颗粒 13 填入图案 O 和 P 的空穴，如果这些颗粒不够，就用同样类型的黑色颗粒补充。翅膀的基础侧的空穴 15' 要填以金色颗粒，以表示图案。在如此形成图案以后，就按原来的样子，或是在将其弄平以后，或是在需要时，将其复盖以衬垫层 16 以后，将其固化成一整体。就这种布置而言，通过采用一种空气流控制器，其轮廓形状能使各个喷吹口的位置和方向都可以任意改变，则由空气流动的精确改变就可以形成更精细的图案。

通过采用任何一种轮廓可以改变的空气流控制器，并且至少改变空气压力、空气流量、气流速度、气流方向、气流脉冲、气流间歇、吸入口尺寸、喷吹口尺寸、吸入口位置和喷吹口位置等参数中的一个参数，以及也改变用于形成多于两层颗粒的方法，就有可能在任何一种布置中产生各种图案。可以用任何所需要的方式任意地表示任何类型的图案。

在任何一种布置中，颗粒层可以用不同的方法，例如刮板型料层形成法形成，或是采用一滑移的上料槽，或是采用有一缝隙的喷嘴的上料槽，或是采用一旋转式给料器，或是采用一密实的泡沫体、鬃毛体带子等等来形成。

为了形成多于两层的颗粒层，与基础表面接触的下层可以用刮板型料层形成法，滑移的上料槽法，一种采用有一缝隙的喷嘴的上料槽法，旋转式给料器法，或是一种采用一密实的泡沫体或鬃毛体等的

方法来形成。上层也可以如图 2(b)所示的那样在一部分下层之上形成，或是在整个表面之上形成。料层在一部分面积上的形成可以用预先在所要求的部位上形成料层部分的办法来完成，这也可以在颗粒移去之前立刻完成。这种刚好在颗粒移去之前形成的颗粒层最好用设置在空气流控制器的吸入口或喷吹口附近或与之做成一体的颗粒供应口来完成。这种设备比较简单，可以用于连续的形成料层，并且其布置可以很容易地自动化，以提供高的生产率。

为控制空气流而调节的与吸入有关的参数包括吸入口的尺寸、吸入口的垂直位置、吸入强度（流量、流速和压力）、吸入间歇或脉冲、吸入方向、由吸入产生的涡流量，裙部的位置等等，以及呼吸器的尺寸、长度和形状。为了控制空气流而调节的与喷吹有关的参数包括喷吹口的尺寸、喷吹口的垂直位置、喷吹强度（流量、流速和压力）、喷吹间歇或脉冲，由喷吹产生的涡流量，以及裙部的位置等等。将吸入口与吸气器联接起来的管路和将喷吹口与压缩机联接起来的管路都可以装有调节器以及其它类型的控制阀，它们可以被控制，以控制吸入口和喷吹口外面的空气的流动。除去调节器和其它控制阀的信号，吸气器、压缩机等的控制信号以及用于定位装置等的信号可以在一台计算机或一分配控制系统中集中处理和管理。它的优先使用是因为，它能按要求形成截面规则的空穴、截面不规则的空穴或任何其它类型的空穴。

本发明可以与各种可以任意选择的控制方法结合。它有可能只

控制可控参数中的一种，或同时控制几种参数。除去上面所描述的那些布置，还可以有不同的布置。

最好建立一种平衡，以使作用在空穴壁上的空气压力为适当的正压，同时，为了保证所形成的孔或连续的槽形空穴有垂直的壁，应当避免压力成为比所需要的更负，虽然这还要取决于颗粒的性质。在用位于颗粒层表面处的喷吹口进行喷吹的情况下，为了产生精细且明确限定的空穴，最好从一开始就不要用固定的压力进行喷吹，而是在开始时用低压，然后在要形成的空穴已经按尺寸和形状完成，使空穴的壁能抵抗压力时，以及在气流已经建立起U形转向的路径时，加大压力。在喷吹和吸入联合进行的情况下，最好也执行同样的整个工艺过程的控制，这是因为，这能保证形成明确形成的空穴。当采用吸入来施加负压时，最好在形成点状空穴的情况下，以短的脉冲状周期进行工艺过程，因为这样可以防止空穴由于四周空气的流入而塌陷，同时，最好在线条作业的情况下，加大线条的形成速度，因为这样可以使作用在任何一个位置上的负压为最小。

在线条作业的情况下，最好将吸入口放在前面，喷吹口放在后面。这是因为，沿前进方向的壁被从位于后方的喷吹口中喷出的空气破碎，因而所形成的空穴处于正压之下，并且不会受到不需要的负压。其结果是，可以用高的效率形成洁净的空穴。同样，在只采用吸的情况下，最好用位于后面的呼吸口、呼吸管或其它呼吸构件以及位于前面的吸入口形成线条，以免使空穴在形成以后不会暴露于不

需要的负压之下。

各个吸入口或喷吹口的直径最好不大于颗粒层厚度的两倍。为了生产精细的图案形状，最好采用细的喷吹口和吸入口。通过使喷吹口的直径等于或小于颗粒层的厚度，就可以得到特别地明确限定的气流。为了得到非常直的空气流，并保证形成明确限定的空穴，最好进一步地使吸入管、喷吹管和呼吸管所具有的长度不小于它们的直径的三倍。考虑到裙部的作用，最好备有一个呼吸管或若干个呼吸管。

当一个单个吸入管或喷吹管已经足够时，也可能备以复式口，它们如图 39(b)所示的那样成一直线排列，或按方阵排列。通过采用一用于直接生产图案的计算机，使成组排列的口可以由计算机控制，则有可能在能够任意修改图案和生产各种复杂而高度精密的图案的同时，实现高的生产率。当图案表示的是如图 35(a)的字形情况的毛笔笔划时，或是如图 39(a)所示，颜色逐点地逐渐变化，直至变成完全不同的颜色，产生具有大面积的单个图案时，具有复杂轮廓的图案可以通过采用吸入或喷吹以移去那些已经填入并只留下图案外形部分的整个中心部分的办法洁净而容易地予以表示。在这种情况下，有可能采用吸入口和喷吹口的不同组合，例如图 39(b)和 43(a)所示的吸入口和喷吹口的复式线性排列，图 35(c)所示的其中一个或更多的吸入口布置在复式喷吹口的圆周之内的布置，或是图 43(b)所示的其中的复式吸入口和/或喷吹口按方阵布置的轮廓形状。

对于各种不同的目的,例如为了调节所形成的空穴的尺寸,防止四周的空气流入,从而能充分利用由流经呼吸口的空气所产生的压力,并产生一个用以形成一静止角的气流最好采用如裙部 22 或 26 那种的裙部。裙部不必具有前面所描述的圆盘的形状,也可以是椭圆形或三角形,或是如图 9 和 10 所示的那样,具有一其截面形状像一个倒置的字母 U 的下垂的结构。此外,它也不一定用平行布置的薄板做成,或是做成平的,而可以是一个实心体,同时可以是软的或硬的。还有,裙部也可以直接固定在吸入口或喷吹口上,或是固定成能由裙部的垂直移动来调节吸入管或喷吹管的长度。

至于用于制造吸入口、喷吹口、呼吸管、裙部等的材料,可以采用例如金属、陶瓷、塑料、橡胶、纸、木材、非纺织织物、纺织织物或类似材料。吸入口、喷吹口、呼吸管、裙部等的形状可以任意地选择。图 41 示出了可以用于吸入口和喷出口的各种形状的一些实例。可以提到的形状的例子包括正方形管和三角形管,以及圆柱体、椭圆柱体,或是可以将口做成用于形成许多单个的点,如星、心或任何其它不同形状的轮廓形状。另外,吸入口、喷吹口、呼吸管、裙部等最好做成可以改变的类型。例如,可以采用其直径、宽度、形状等可以改变的布置,例如将吸入口装以图 42 所示涡轮导流隔板 38,图 24 所示的可以延伸的布置,图 27(c)的喷吹角可变的布置。当吸入口或喷吹口按直线或方阵布置时,口可以布置得使它们能往后折叠或往上升,以便只用所需要的口。可能的形状、布置和结构不只限于上面

的那些，而是可以包括各种其它的形状和轮廓构形。通过采用在温度变化时能改变形状的形状记忆金属或塑料来制造，就可以把吸入口、喷吹口、呼吸管、裙部等及它们的支承构件做成可变的。此外，当采用如图 35(c)和 39(b)所示的具有复式喷吹口的空气流控制器时，最好将空气流控制器做成如此的轮廓形状，以使每个喷吹口的位置和方向可以任意地改变，从而可以精密地改变气流方向和位置等，以便能形成精细的图案。

当要填充的空穴是在下层中形成，而且用同时从下层和上层移去，颗粒的方法形成空穴时，可以用耙料或振落的方式用上层颗粒填充空穴。最好通过在空气流控制器(图 2(c)、6(c)和 27(c))的吸入口或喷吹口的附近固定以一个振动器或耙料构件 41 或使这两者做成一整体，来进行由从上层和下层移动颗粒而形成的空穴的充填。

在图案的起点、终点和接头处采用各种不同的如图 44 所示的端部挡块 43，就可以保证在这些地方的形状有洁净的面层。端部挡块的形状不限于所表示的那些，可以按要求加以改变，以获得各种整齐而光洁的起点、接头和终点轮廓形状。最好将端部挡块做在设备中，使其能在吸入口或喷吹口的附近垂直移动，这样，当需要保护起点、接头和终点的轮廓形状，并保证有一洁净的成品时，可以使它们下降，以便使用。

至于基础表面，可以采用模板的底面，或是，用另一种方法，采用薄板、带、板等，并采用双动压力机或其它类型的压力机的底板，采用

放置在运输机上的模板的底板，或是带式输送机或其它类似的无端表面。颗粒层可以放在板上、薄板上或其它类似的基础表面上，不管它是原来的样子或是翻过来，使上面朝下。当选择一种基础表面，以用于空气流控制器时，应根据欲模制的物品以及基础表面是否易于与设备联合来选择基础表面。

虽然任何类型的材料都可以用来制做基础表面，但是最好采用非纺织织物，纺织织物、纸等。这是因为，颗粒能够嵌在这种材料的凹凸不平处，这样就具有稳定颗粒层的基础表面的作用。最好用于基础表面的非纺织织物、纺织织物、纸等也是透气的、透液体的，并且也可以是吸液的，因为它们有助于排气，从而能去掉多余的液体，并保证模制物品有均匀的强度。

在任何一种布置中，吸入口、喷吹口等在 X、Y 和 Z 方向上的位置以及吸入口、喷吹口等的倾斜可以用手控制，或是用任何一种不同的定位机构，如图 45 所示的机器人 44 和图 46 所示的门形框架 45，或是 X、Y 台或其类似物来控制。此外，如果需要的话，吸入口，喷吹口等都可以装以振动器和各种不同的辅助装置、辅助构件等。

这就是说，每台计算机 39 都有机器人 44、门形框架 45、空气压缩机 34、调节器 34'、吸气装置 36 以及与吸入口 21 相连的阀门，以控制机器人 44 或门形框架 45 的位置、吸入口 21 和/或喷吹口 28 的方向和位置、空气压缩机 34 的压力、调节器 34' 的操作以及吸入口 21 的阀门操作。

在任何一种布置中，位于溜槽和输送机或输送装置的转移段之间的边界处的颗粒层形成装置的自由端都可以用作基础表面，吸入口和/或喷吹口可以放在这个位置，以便在形成料层或转移性操作的同时形成空穴。此方法能生产无端的图案。可配以连续的颜料搅拌器，以对每个形成的料层部分供给不同的经过着色的材料。

任何一种布置都可以与各种不同类型的压力机联合使用。举例来说，可以用双作用压力机下面的压力板作为基础表面，并在于压力板上形成带图案的模制物品以后，用压力机将其压成固体块。此外，由于不需要与颗粒层接触，还有可能采用滚筒式压力机的滚筒表面作为基础表面。另外，也可以首先使为数众多的带图案的模制物品固化成一个大的整体，然后再将它们切成单个的制品。

在任何一种布置的情况下，最好调节颗粒的落入度，其结果将是一个更洁净的图案得以形成。它可以这样做，即适当地处理颗粒，以控制颗粒的流动性。举例来说，轻轻地压缩料层的颗粒，可以使颗粒的流动性变慢。落入度也可以用改变颗粒尺寸分布或使颗粒略为湿润的办法来调节。

可以用任何类型的颗粒去填充任何的在上层颗粒落入以后剩下的空穴。这样，可以采用与上层或下层颗粒相同的颗粒，或与上层或下层颗粒不同的颗粒。颗粒可以按照要表示的图案来选择。

在每一种情况下，使上层颗粒落入下层空穴，可在上层的上表面上产生一空穴。可以用颗粒填入这个空穴，并将上表面弄平。在这种

情况下,与下层或上层颗粒相同的颗粒也可以用于此目的,或者可以采用与上层或下层颗粒不同的颗粒。颗粒可以按照要表示的图案来选择。

在本发明的方法中,可以用至少两种干颗粒材料在基础表面上形成两个料层,一个在另一个的顶上。虽然材料是干的,但它可以吸收水、油、润滑—粘结剂、溶剂、固化剂或增塑剂中的一种或更多,如果它没有掺以水、油、润滑—粘结剂、溶剂、固化剂或增塑剂并且处于干燥状态,则它们很容易被粉碎,以供给基础表面。另一方面,用以形成衬垫层的材料可以是干的或者是用水、油、润滑—粘结剂、溶剂、固化剂和增塑剂中的一种或更多种变湿的。

在生产混凝土模制品时,料层材料是干的,并且主要包括水泥粉、树脂或水泥粉与树脂的混合物,并且可以另外包括至少一种颜料和细填料。用作衬垫层的材料主要包括水泥粉、树脂或水泥粉与树脂的混合物,混合物又进一步地包括细填料,同时如果需要的话,另外还包括颜料和至少一种粗填料及各种不同的纤维。衬垫层材料可以像料层材料一样是干的,或是由于掺以水等而成混凝土浆的形式。

用作料层的材料和用作衬垫层的材料都可以另外包括作为填料或细填料的木屑,并且可以进一步地包括配入其中的经过破碎和粉碎的花岗石,经过破碎或粉化的大理石,矿渣,反光颗粒,诸如 *Shirasu* 球那样的无机空心体,陶瓷颗粒,新陶瓷,金属,矿物或其它物质。它们也可以包含作为添加剂的凝固及固化的促进剂,防水剂,

膨胀剂等。上述各种类型的可用纤维包括金属纤维,碳纤维,合成纤维,玻璃纤维等。

这些所有的材料都供入一个模子等中,并使其固化成一整体。此外,在材料已经供入以后,向该模子等内的所有部分供以规定的水量,从而在模子等中将材料固化成一整体。如果用湿的材料作衬垫层,则应考虑在湿材料中含有的水量而减少。供给的水量。当用金属板、木板、玻璃板或陶瓷板或纸板,非纺织织物、纺织织物或编结织物作衬垫层材料时,举例来说,它可以与料层固化成一整体。采用热熔性材料如沥青,可以生产沥青混凝土模制物品。

在生产人造石模制物品时,用作料层或衬垫层的材料,举例来说,可以包括至少一种岩石颗粒、陶瓷颗粒、新陶瓷颗粒、玻璃颗粒、塑料颗粒、木屑和金属颗粒,同时在发现有必要时,也可以进一步在其中混以颜料等。

用于固化料层和衬垫层材料的固化剂主要包括水泥粉和水的混合物,水泥粉,树脂和水的混合物,树脂和水的混合物,树脂和溶剂的混合物,或树脂、水和溶剂的混合物,并且可以进一步地含有至少一种岩石、陶瓷、新陶瓷、玻璃和塑料的颗粒,而且在发现有必要时,可以掺以颜料和冷却剂,并在其中混以各种不同的颗粒,各种不同的纤维。各种不同的混合剂和各种不同的添加剂。各种不同的颗粒包括矿渣颗粒、飞灰颗粒和细的反光物质。各种不同的纤维包括金属纤维、碳纤维、合成纤维和玻璃纤维。各种不同的混合剂和添加剂包括

抗收缩剂、凝结和固化促进剂、延缓剂、防水剂、膨胀剂、脱水剂、流态化剂等。

为了加强固化剂与上述材料的附着能力，材料可以喷以水、溶剂或表面处理剂或浸在其中。

通过采用真空吸取处理、离心处理或其它类似的用于将固化剂分布在相邻颗粒之间的处理，或通过采用一种填料和固化剂的混合物作衬垫层的材料，则可以在模子等中将所有材料固化成一整体。当用金属板、木板、水泥板、玻璃板或纸板、非纺织织物、编结织物、纺织织物或塑料作衬垫层时，料层可以与它们固化成一整体。

为了生产陶瓷模制物品或用作陶瓷模制物品的粗制产品，用作料层的干料主要是粘土、岩石、玻璃、新陶瓷、细陶瓷和有或没有加入其中的颜料或色料的釉料的颗粒中的一种或多种。虽然材料是干的，但如果没有将其与润滑—粘接剂或水掺杂在一起，则它们可以是一种其中已经吸有一些水或已经加入润滑—粘结剂的材料，并处于易于被粉碎的状态。用作衬垫层的材料主要包括粘土、岩石、玻璃、新陶瓷和细陶瓷的颗粒中的一种或更多种，并可另外含有颜料和着色剂。在成品状态，要求衬垫层在颜色、光泽、纹理等方面都与料层不同，而且可以与料层相似是干的，或是掺以水或润滑—粘结剂而是湿的。此外，不论是料层的材料或是衬垫层的材料，都可以进一步地在其中混以像 *Shirasu* 球那样的无机空心体，陶瓷、金属或矿石的颗粒，并可以在其中加入各种不同的发泡剂，防流动剂、漂浮剂、润滑

剂、粘结剂和附着促进剂等作为添加剂。

供入模子等中的材料可以在不加入或加入预先规定的水量或润滑—粘结剂,以使它们成为可塑的,然后施加压力,使之成为最后的混合物的情况下固化或被固化成一整体。将固化成的一个整体从模子等中取出,然后用作一粗制产品。将粗制产品烧结,以得到陶瓷模制物品。另一种方法是将供入耐火材料模子或类似模子中的材料用加热的方法溶解或熔化,以得到一个整体,然后将这个整体物从模子中取出。在模制物品是搪瓷、着色玻璃或结晶玻璃的情况下,用作料层的材料铺在金属板、玻璃板或陶瓷板上,然后用加热的办法溶解或熔化,以使之与板做成一整体。

在生产准备烧结成金属模制物品的粗制产品时,用作料层的干料主要是一种或更多种金属和合金的颗粒,而且在发现有必要时,可以进一步地在其中混以润滑剂。虽然材料是干的,但是如果它们设有掺以润滑剂并处于易于粉碎的状态的话,则它们可能是已经吸有润滑剂的。用作衬垫层的材料主要包括金属和合金粒子中的一种或更多种,并且可以是干的,或是用掺以润滑剂的方法变成湿的。

此处所用的润滑剂的例子包括硬脂酸锌和其它润滑剂。用作料层的材料或用作衬垫层的材料可以进一步地包含粘结剂和其它的添加剂。

将所有材料均供入主模子等中,向其中压入,然后从其中取出,以得到用于金属模制物品的粗制产品。将粗制产品烧结成金属模制

物品。也可以将所有材料加到金属板、玻璃板、陶瓷板上，对最终的复合层施加压力，以得到整个的粗制产品，并将该整体物烧结，以得到金属模制物品。

在生产具有厚涂层的模制物品中，用于料层的干料是各种类型的粉状涂料，而用作衬垫层的材料是金属、木材、水泥或陶瓷的板或薄板等。各种类型的粉状涂料包括丙烯酸树脂、聚脂树脂、丙烯酸—聚脂混合树脂、氟化树脂和其中加有颜料或着色剂的类似的树脂。用作料层的材料放在作为衬垫层的板、薄板上，用加热的办法溶解或熔化，然后焙烧，以使所有各层联结在一起。在将所有各层联结在一起的时候，可以向各个层施加压力。其结果是，可以得到在其上有厚涂层的板、薄板等。

在生产塑料模制物品时，用作料层的干料主要由各种类型的塑料颗粒组成，并可另外含有颜料或着色剂。材料也可以含有一种增塑剂或溶剂，但是并不掺以增塑剂或溶剂并处于一种易于粉碎的状态。用作衬垫层的材料可以是干的或用掺以增塑剂或溶剂的办法变成湿的。各种类型的塑料包括聚乙烯、尼龙、聚丙烯、聚碳酸酯、乙缩醛、聚苯乙烯、环氧树脂、氯乙烯、天然橡胶、合成橡胶、丙烯腈丁二烯乙烯共聚物、聚环氧丙烷、乙烯—聚乙烯醇缩醛共聚物、氟化树脂及其它热塑性塑料和热固性树脂。用作料层的材料和用作衬垫层的材料在发现有需要时可以含有发泡剂、抗氧化剂、热稳定剂、交联剂、其它添加剂和无机材料的颗粒等。将所有的材料都用加热的方法

溶解或熔化成一整体，同时需要在需要时向其施加压力。采用这种方法，就有可能生产带图案的用泡沫苯乙烯做的模制物品。带图案的模制澡盆或塑料地板砖等。在这种情况下，各个层都可以与金属、木材、水泥、陶瓷的板或纸板、非纺织织物、编结织物、纺织织物或塑料联接在一起。

在生产糖果或其它模制食品时，用作料层的材料主要包括小麦、大米、马铃薯、大豆、玉米和糖的颗粒的一种或更多种，并可另外含有调味品和香料。该材料也可以含有油、水等，但是并不掺以油、水等并处于易于粉化的状态。用作衬垫层的材料可以与用作料层的材料相似是干的，或通过掺以油、水等而变成是湿的用作料层的材料和用作衬垫层的材料，在发现有必要时，都可以进一步地含有膨胀剂和其它添加剂。将所有材料都供入模子等中，在不加或加水、油等的情况下，使之固化或被固化，以使之可塑地成为一整体。将该整体物加压，然后从模子等中取出，以得到一粗制产品。然后将粗制产品烘烤。其它的方法是将所有材料在模子等中烘烤。采用这种方法，就有可能生产各种带图案的经过烘烤的糖果等。通过采用由加热熔化的颗粒材料，如巧克力等，并将颗粒用加热的方法溶解或熔化，也有可能生产用加热熔化的带图案的物品，如带图案的巧克力模制物品等。

在发明中可以采用的材料不限于在此处作为实施例列出的那些，根据要生产的模制物品，也可以采用其它各种材料，此外，可以

生产的带图案的模制物品的范围可以通过组合各种在成品状态下其性能、颜色、光泽、纹理等不同的材料后得到增加。当用型砂和金属粉作材料时，可以生产用作模型的壳体和带图案的经过烧结的金属。

在用于生产任何一种带图案的模制物品时，当把材料供向基础表面时，最好施加振动，以便保证材料的平滑移动。此外，通过用刷子或梳子摩擦料层的各种不同材料之间的边界部分，或向其施加空气或水的射流，可以使图案模糊。

此外，通过在料层的基础表面上置放用非纺织织物、纸或其它能吸收水或油的材料制成的网，则可以将任何过量的水、油、润滑一粘接剂、增塑剂或溶剂供向任何欠缺它们的部分，以使其均匀地扩散在模制物品中。其结果是，表面上的水(辅助剂)与水泥(树脂)的比例变小，这就意味着模制物品的强度从整体上得到加强。当在压力下，在制品形成中采用透气垫时，排气能力得到加强，从而得到一致密的制品。当两个层都允许固化成一整体时，通过对料层和衬垫层之一或两者施加振动或压力，使得到的整体制品变得致密，且其强度得到提高。可以通过将长纤维、短纤维、钢丝网或增强棒插入或放在两个层之间来对物品进行增强。采用由薄板制造法或挤压成型法制取任何物品或任何一种不同的板或薄板作衬垫层的方法，可以用于生产各种物品，包括建筑用的面板和护板，墙板和地板砖。现有的混凝土物品的表面也可以用作基础表面。在此情况下，将用作料层的材料运至混凝土的表面上，并与现有的混凝土物品固化成一整体。

利用本发明,有可能用点或线的形式表示摄制的影像而不必采用辅助的模型、多孔体、鬃毛体或任何与其类似的分割器或分隔构件。此外,由于不同尺寸和形状的点 and 线可以任意做出,而不必向颗粒层中插入吸入口或喷吹口,因而有可能在图案生产中采用高速扫描。还有,由于背景部分的材料和图案部分的材料都是预先放置在基础表面上的,因而不需要对每个图案单独上料,所涉及的上料工作等的量大大减少,并使生产率得到提高。再有,通过将上层颗粒振落或耙入,就很容易完成向已经形成的空穴填充的工作。由于本发明不需要采用辅助框架、多孔体、鬃毛体等作为分割器或分隔构件,这些构件的特性,例如由蜂窝形分隔构件产生的六角形图案,就不会在产品上显示出来,从而使要表现的图案更逼真。因此,本发明可以生产与手迹相象的图案,并且在将其用于制造带有地图、箭头方向等图案的人行道或铺砌砖时,能够生产耐磨损并令人赏心悦目的产品。

作为其用途的另一方面,本发明可以在随机混合的颗粒层中形成空穴图案,例如有可能在斑驳的背景中产生图案。此外,在离心铸造的混凝土的情况下,由于可以首先形成颗粒层,以后再形成空穴并填充,以产生图案,同时还有,空穴的形成和填充都可以从料层的表面开始进行,因此即使在高速旋转时也可以容易地形成图案。此外,根据它的操作原理,由于不管图案的大小,本发明都可以做出料层的图案,故而它可以与无端输送机等配合使用,以简便地生产连续的带

图案的模制物品。

图案可以直接由计算机产生,提供高的生产效率,并能任意地修改图案。通过控制空气压力、空气流量、气流速度、气流方向、由空气的流动描绘出的形状、气流脉冲、气流间歇、吸入口尺寸、喷吹口尺寸、吸入口位置和喷吹口位置等参数中的至少一个参数,就有可能产生有细致差别的气流,用于形成轮廓形状精细的空穴,从而以高速生产具有复杂而精致的图案的带图案的模制物品。

这些生产方法使之有可能容易地生产混凝土模制物品、人造石模制物品、用于烧结成陶瓷模制物品的粗制产品、陶瓷模制物品、金属模制物品、厚涂层模制物品、塑料模制物品和包括糖果在内的模制食品,每个模制物品都具有在其一部分或全部表面上形成的有规定厚度的图案。因此,带图案的模制物品即使在受到表面磨损时也可以保持它们的图案处于极佳的状态。由于图案层是由各种类型的干材料组合形成的,因而由于它们的塌陷作用,这些材料可以致密地填充,而不会有任何的空隙,相邻材料之间的边界可以精确地表示出来。因此所形成的图案是非常清楚的。

图1

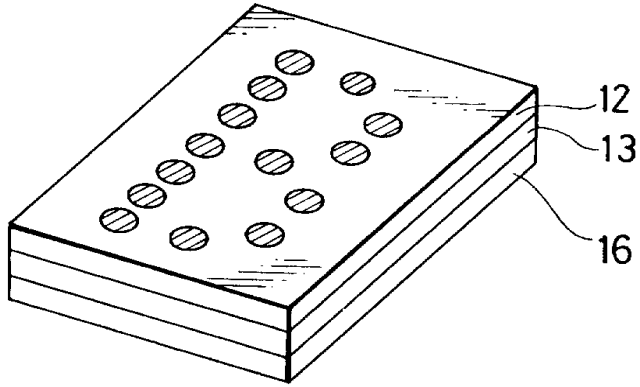


图2(a)

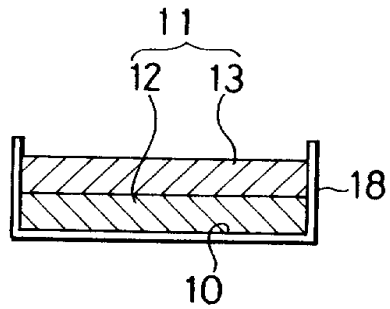


图2(b)

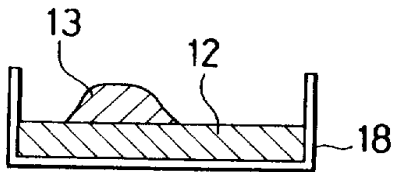


图2(c)

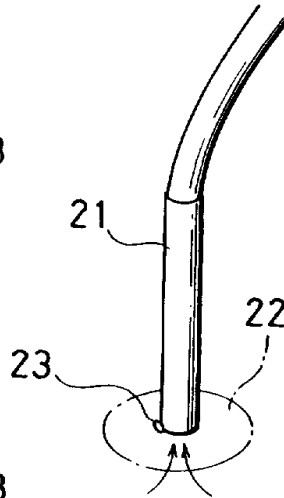
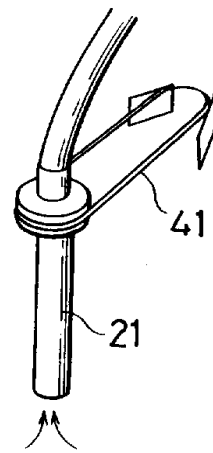
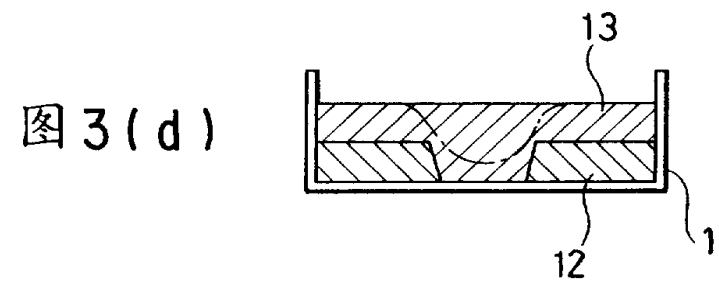
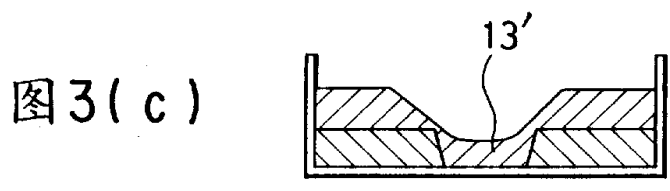
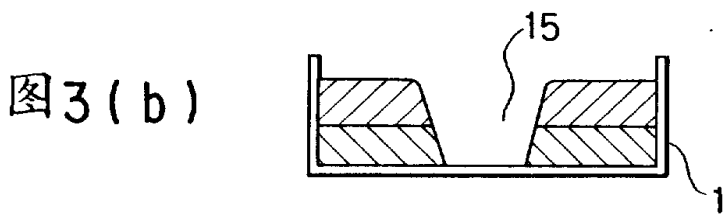
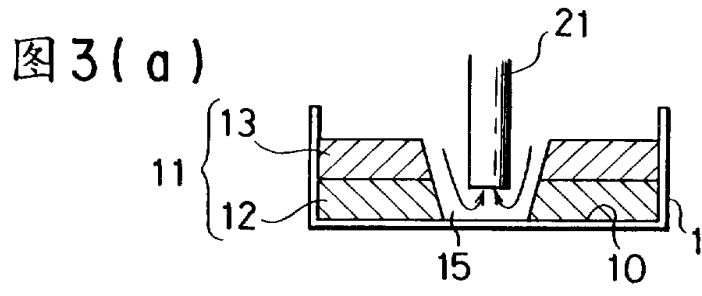
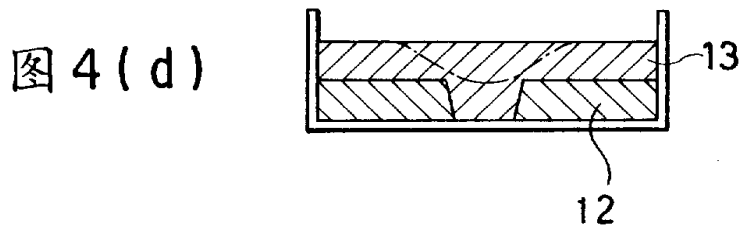
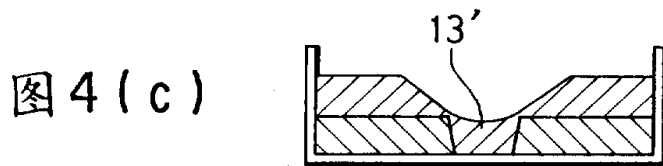
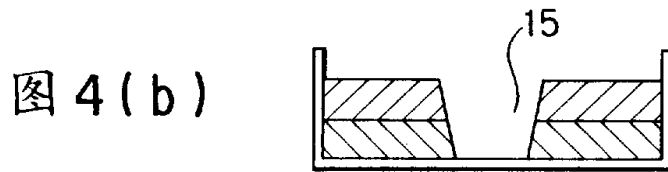
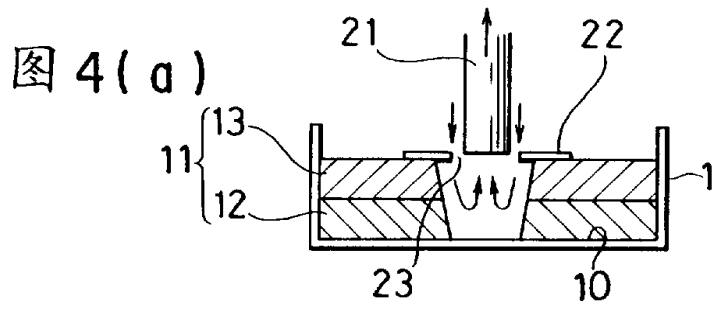


图2(d)







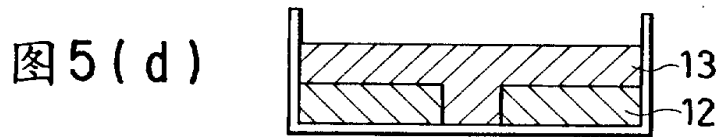
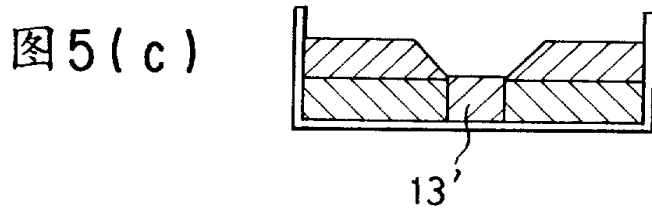
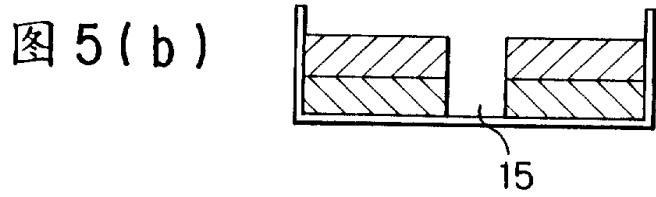
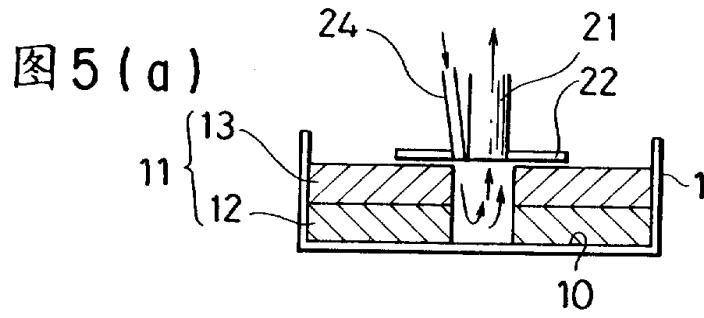


图 6(a)

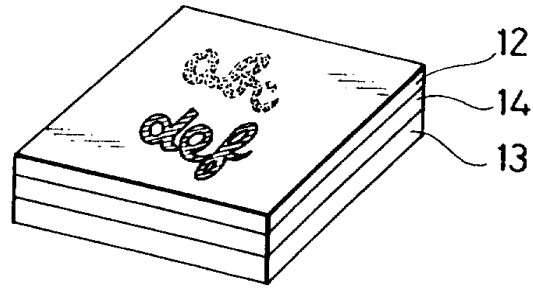


图 6(b)

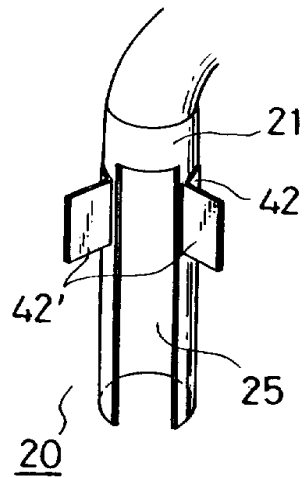


图 6(c)

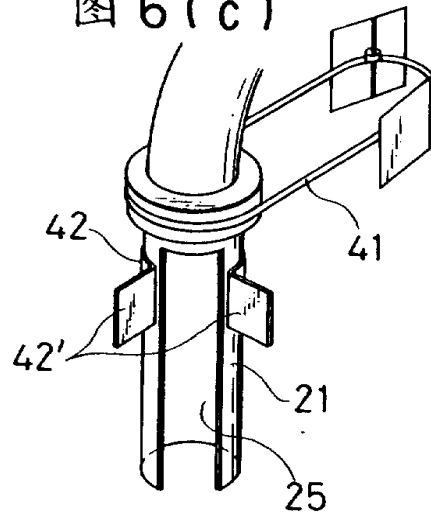


图 7(a)

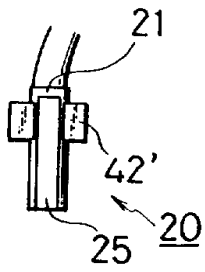


图 7(b)

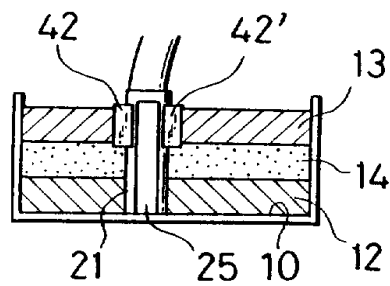


图 7(c)

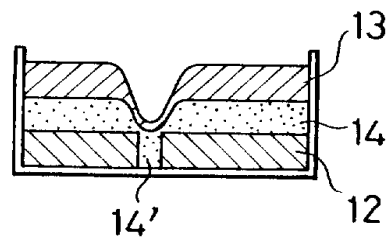


图 8(a)

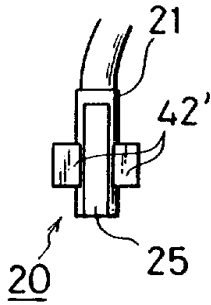


图 8(b)

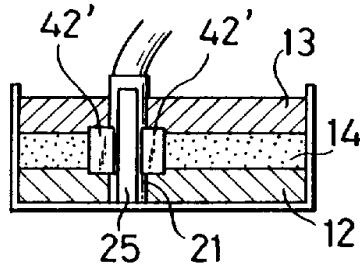


图 8(c)

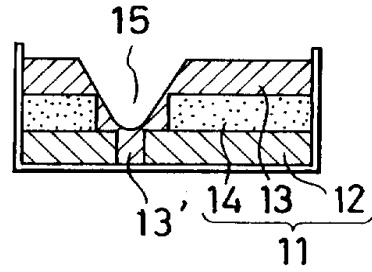


图 9(a)

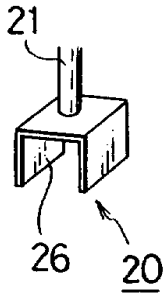


图 9(b)

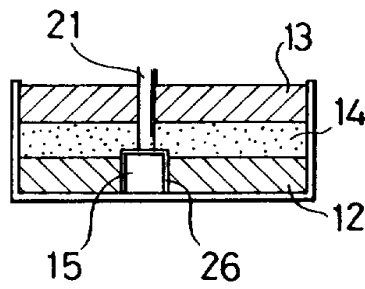


图 9(c)

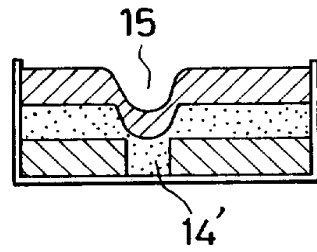


图 10(a)

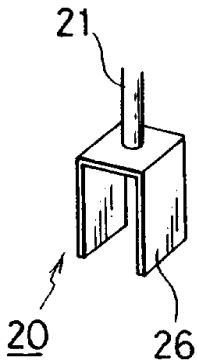


图 10(b)

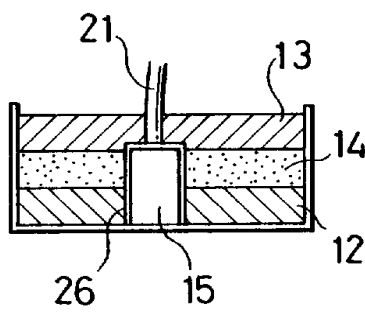


图 10(c)

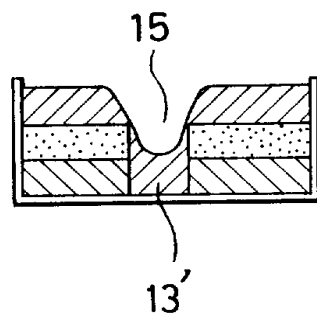


图 11

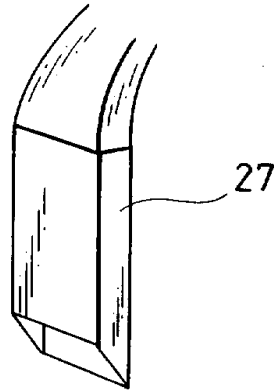


图 12(a)

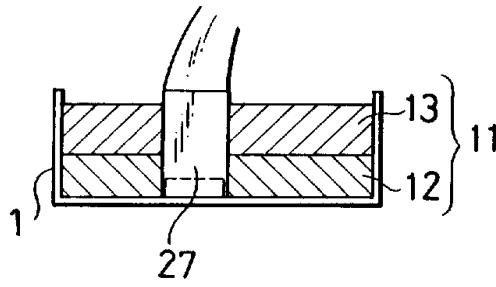


图 12(b)

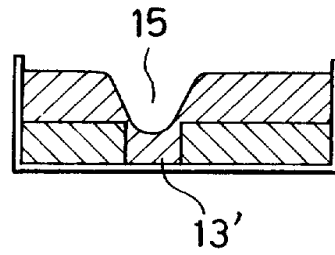


图 13(a)

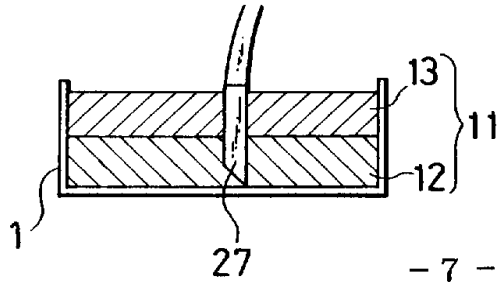


图 13(b)

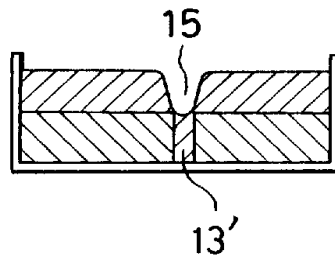


图14(a)

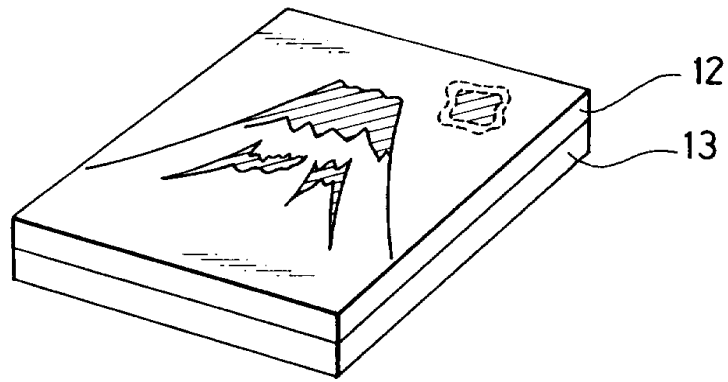
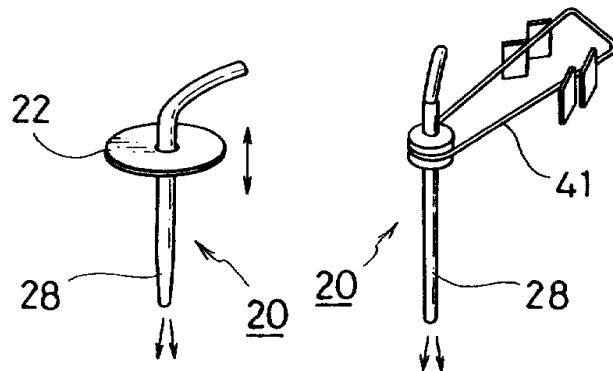
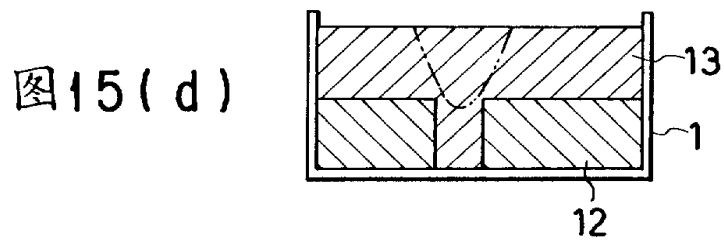
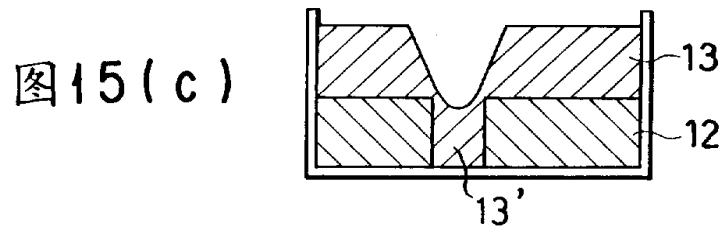
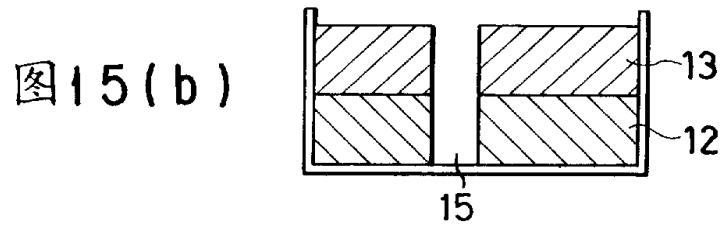
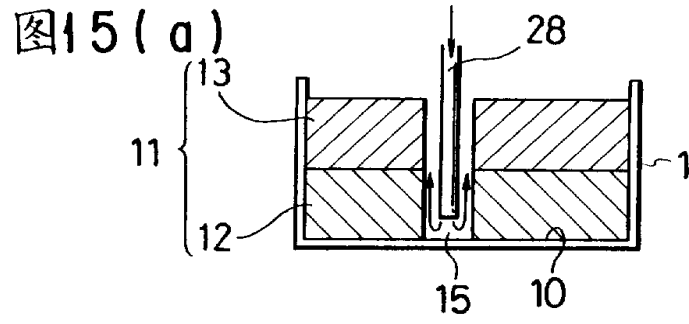


图14(b)

图14(c)





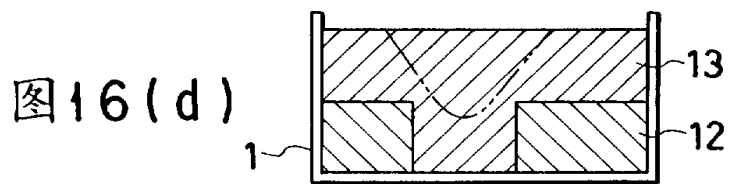
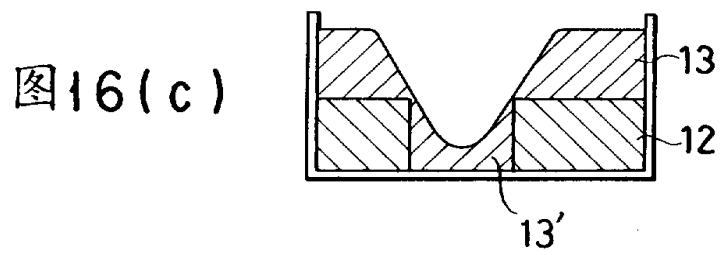
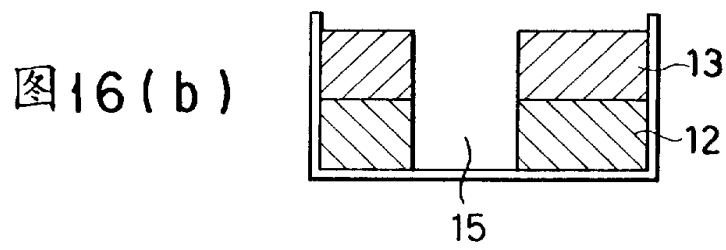
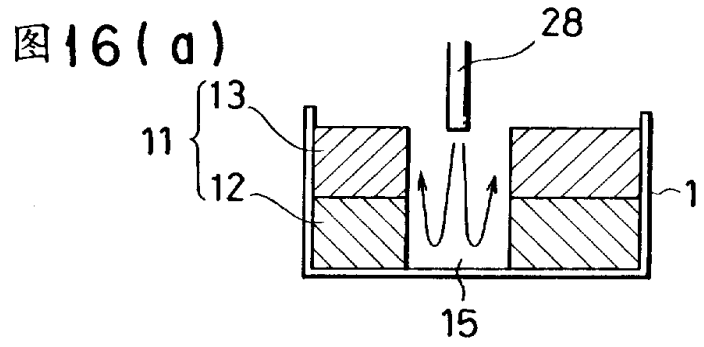


图17(a)

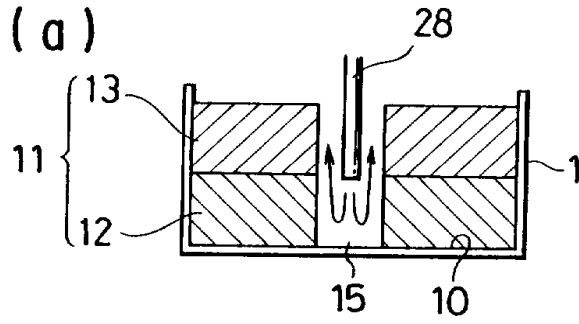


图17(b)

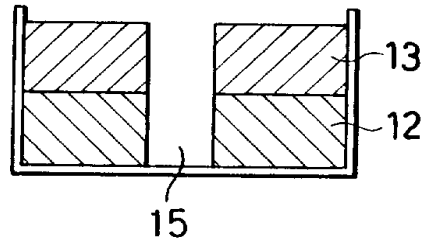


图17(c)

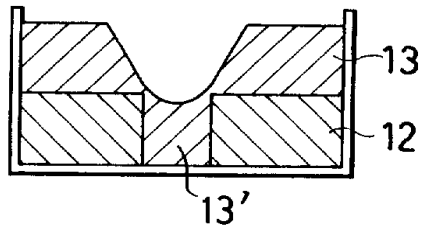


图17(d)

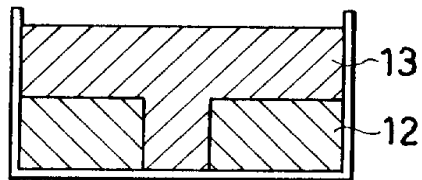


图18(a)

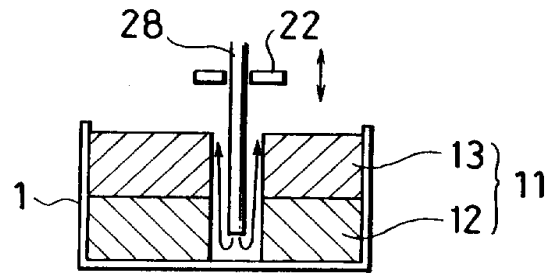


图18(b)

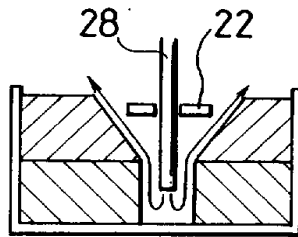


图18(c)

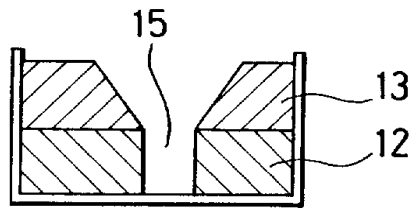


图18(d)

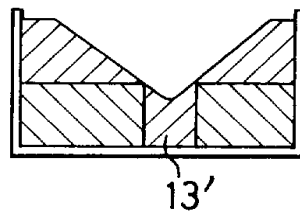


图18(e)

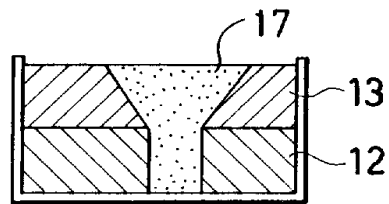


图19(a)

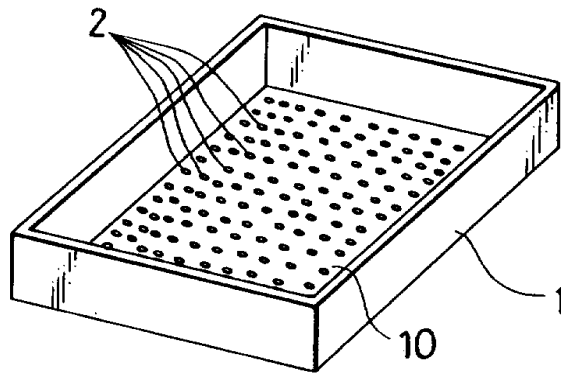


图19(b)

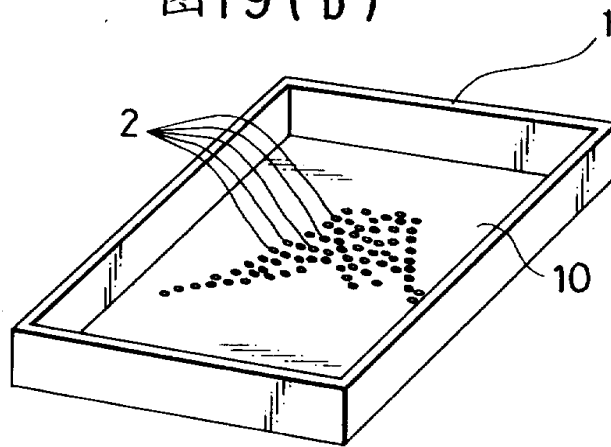


图 20(a)

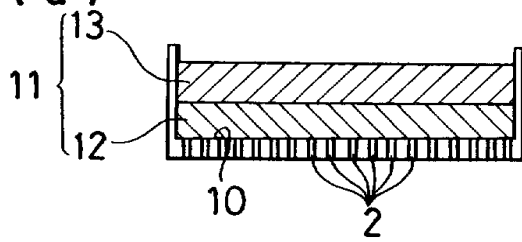


图 20(b)

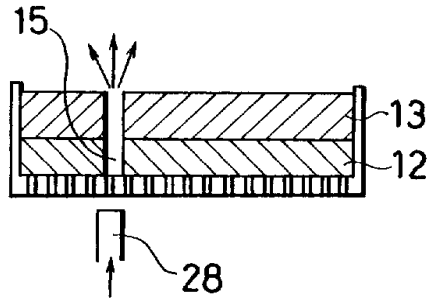


图 20(c)

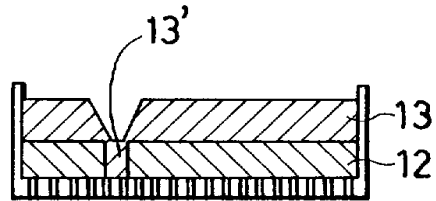


图 21

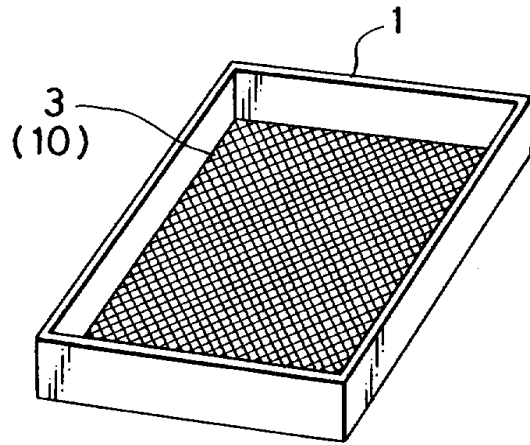


图 22(a)

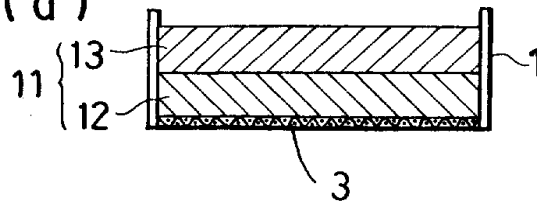


图 22(b)

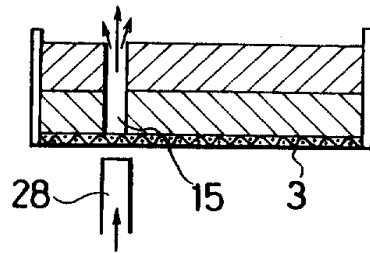


图 22(c)

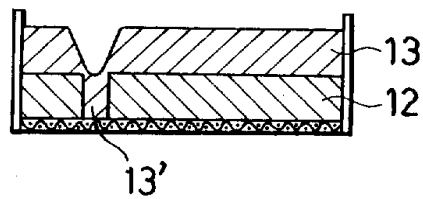


图 23

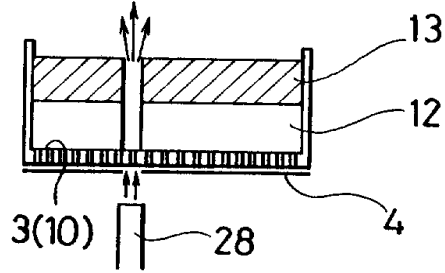


图 24(a)

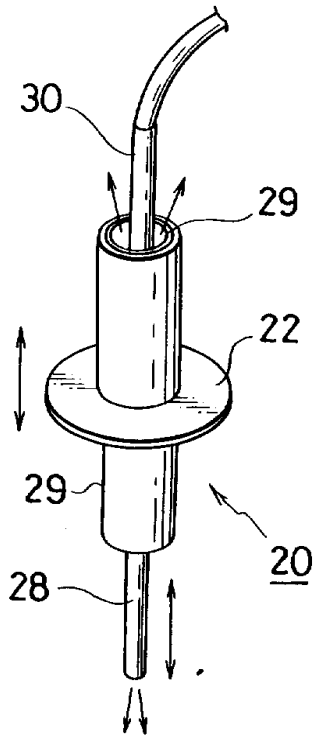


图 24(b)

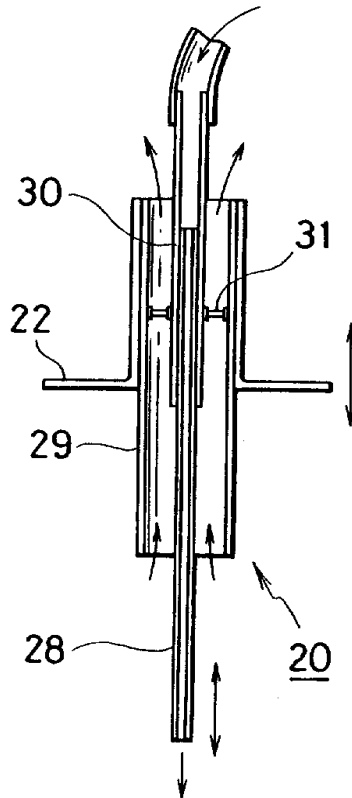


图 25(a)

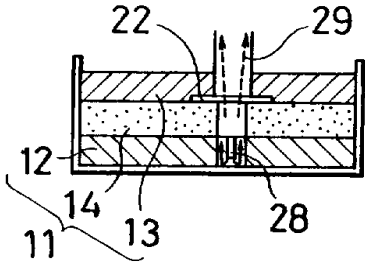


图 25(b)

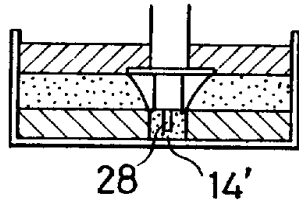


图 25(c)

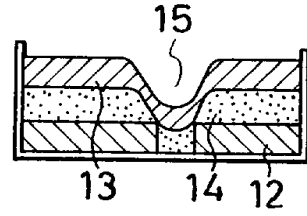


图 26(a)

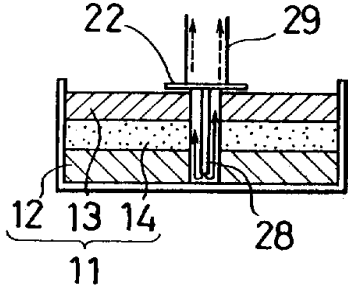


图 26(b)

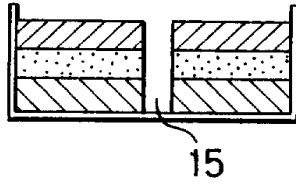


图 26(c)

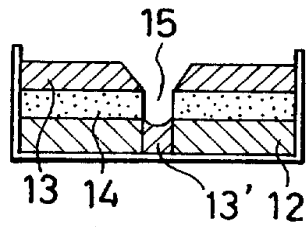


图 27(a)

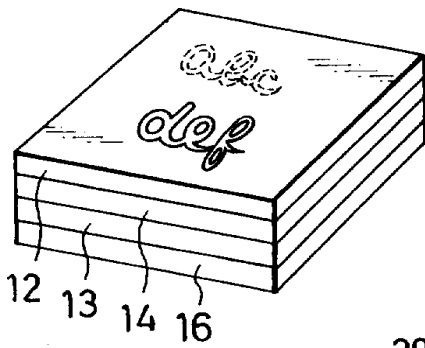


图 27(b)

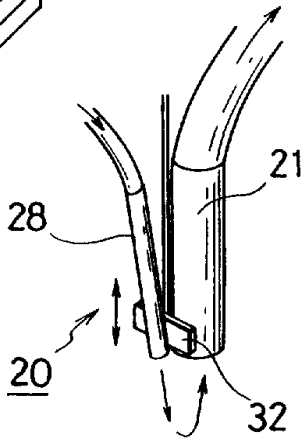


图 27(c)

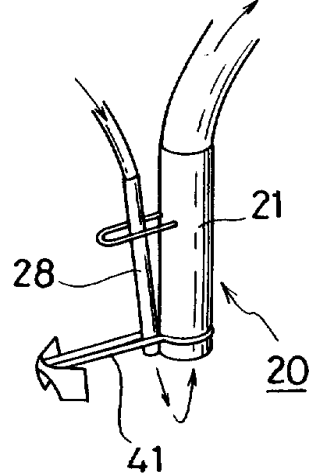


图28(a)

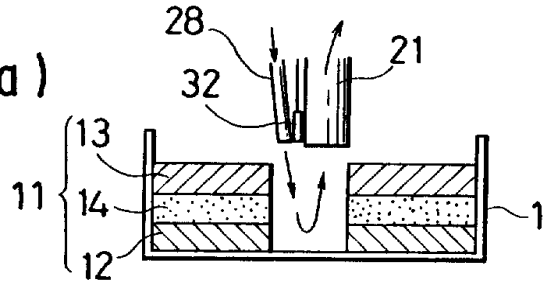


图28(b)

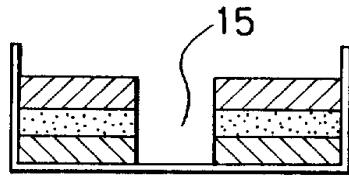


图28(c)

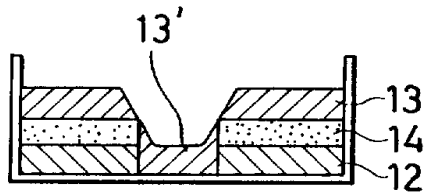
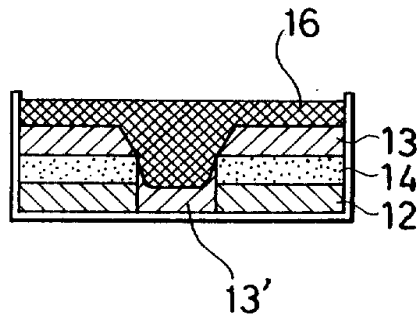
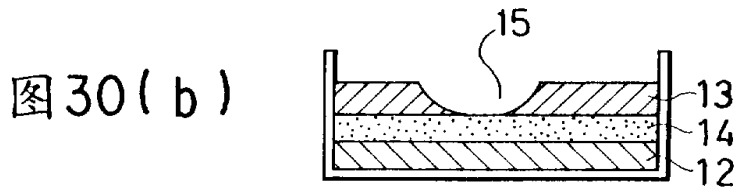
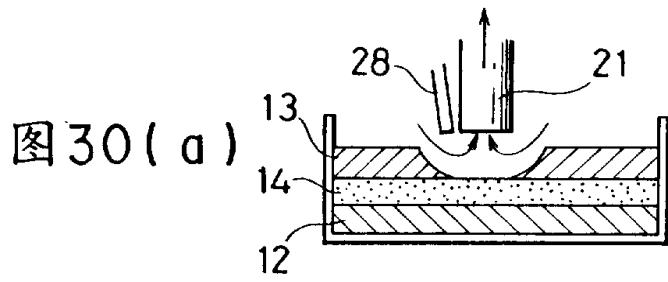
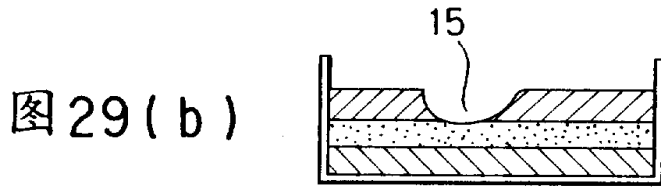
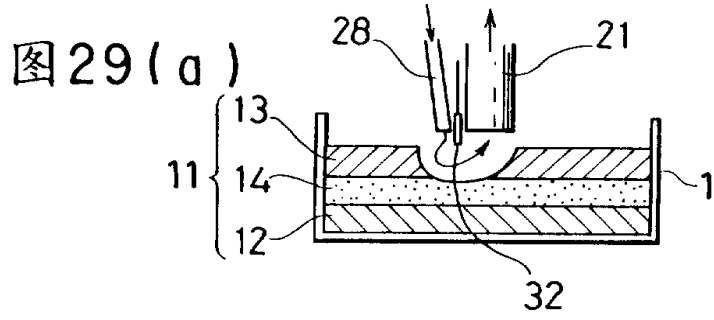
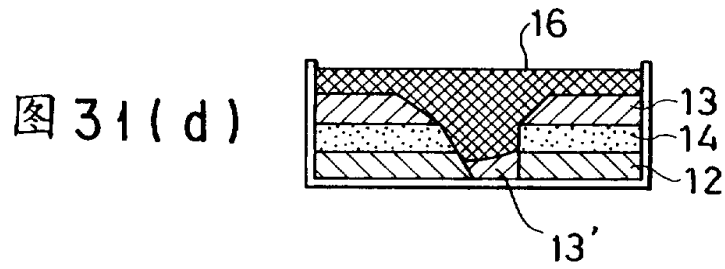
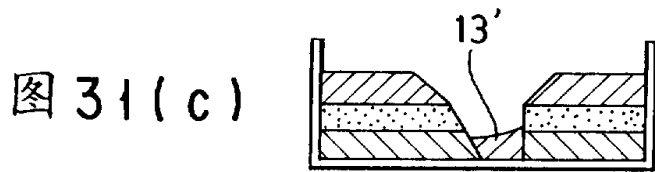
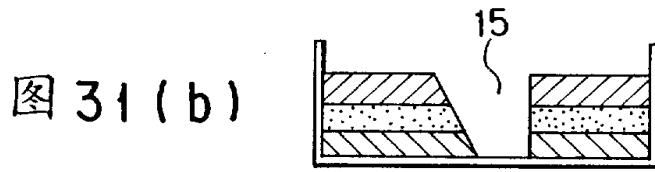
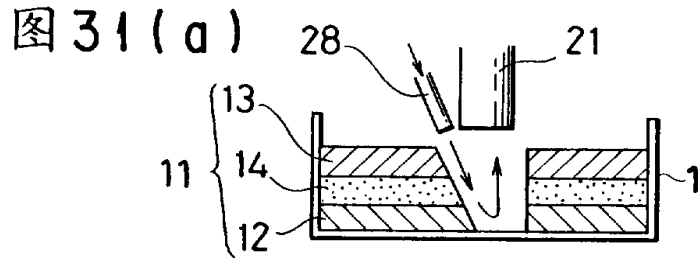
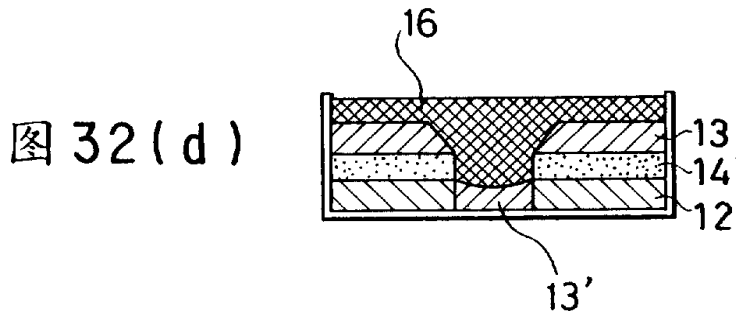
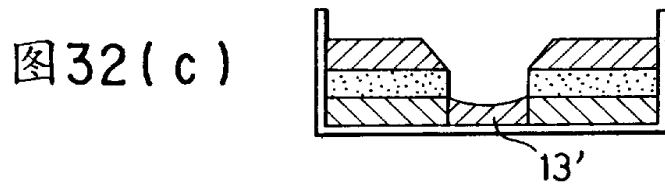
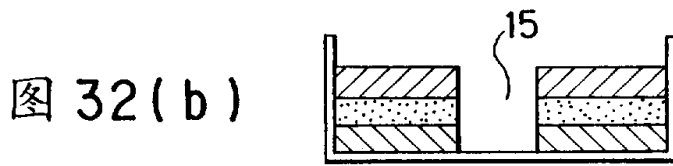
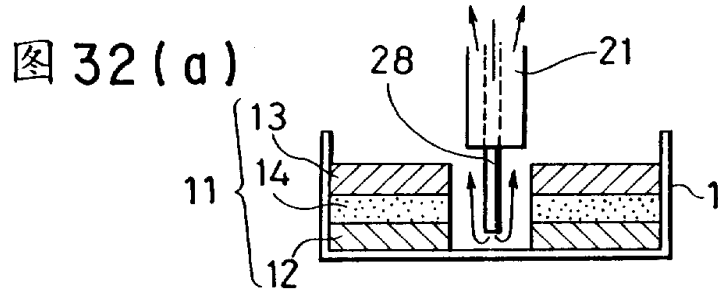


图28(d)









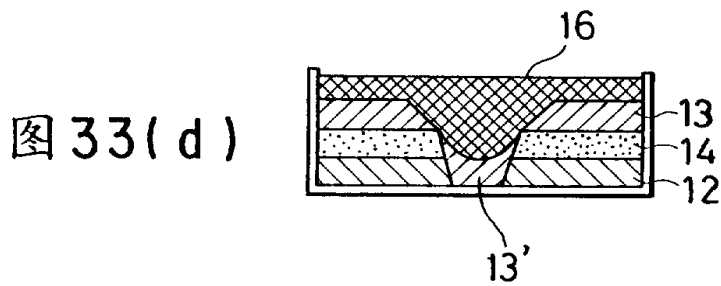
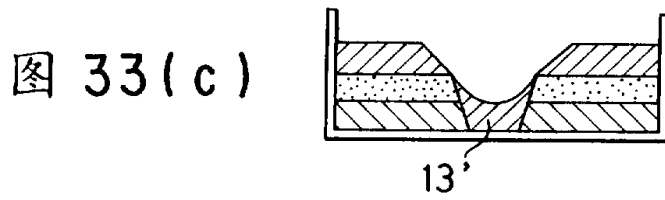
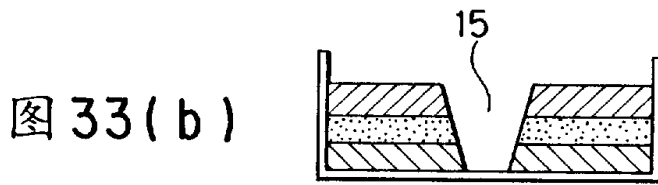
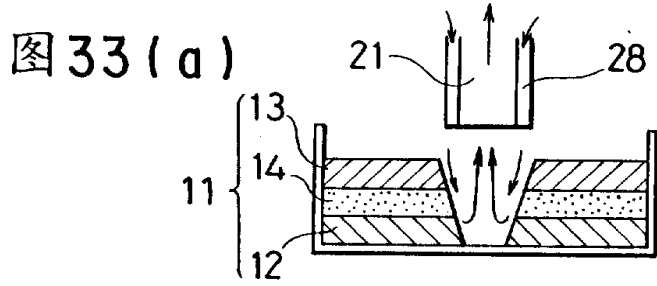


图 34

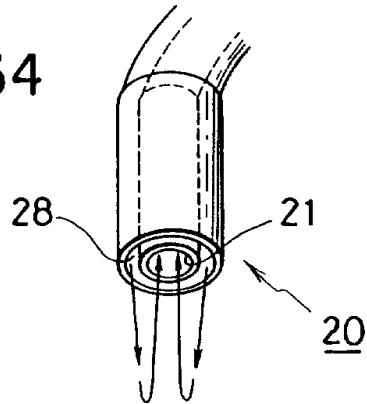


图 35(a)

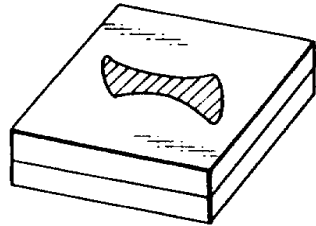


图 35(b)

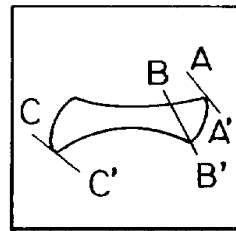


图 35(c)

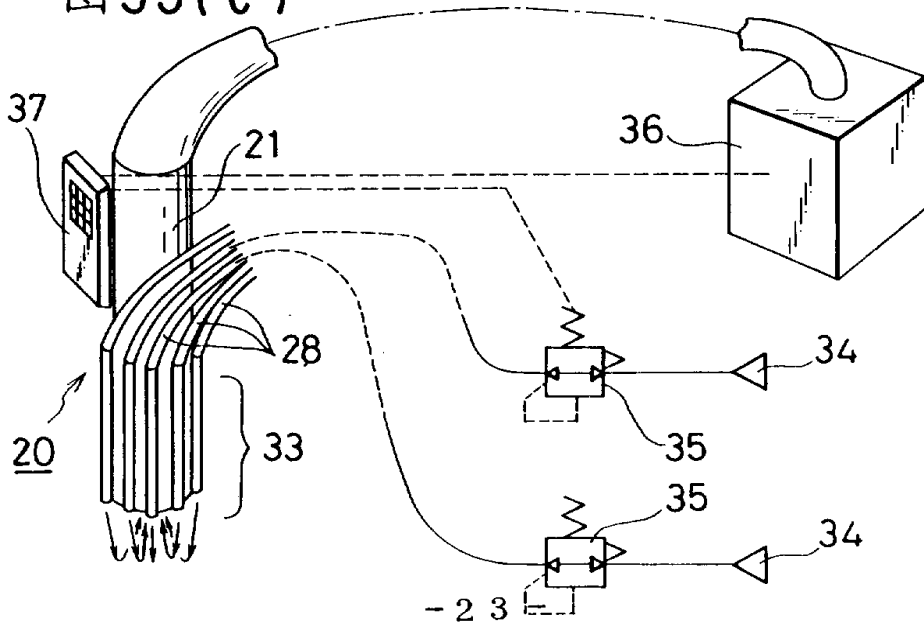


图 36(a)

图 36(b)

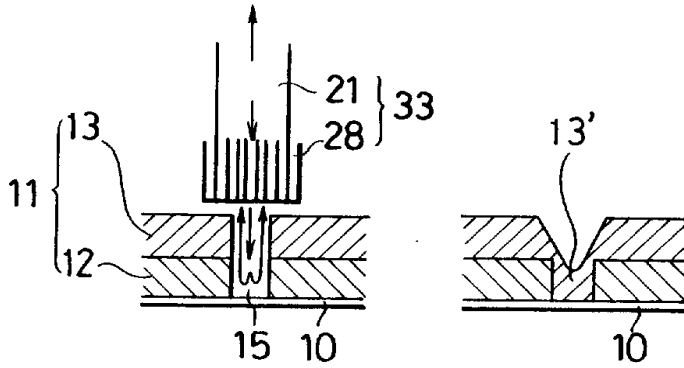


图 37(a)

图 37(b)

图 37(c)

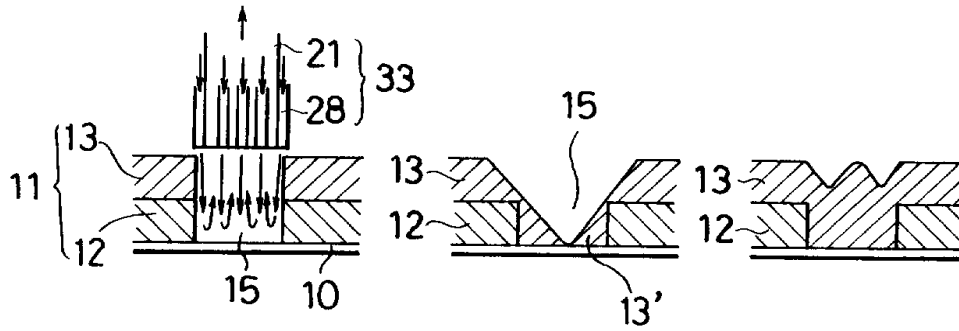


图 38(a)

图 38(b)

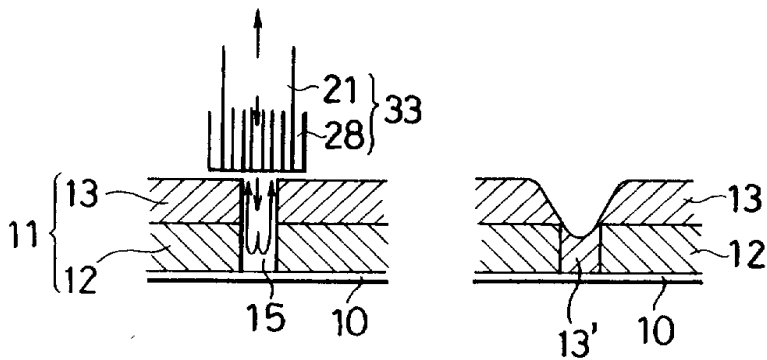


图39(a)

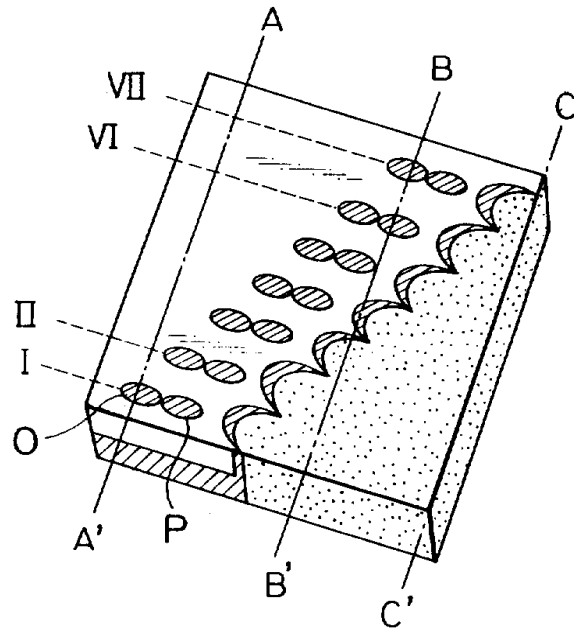


图39(b)

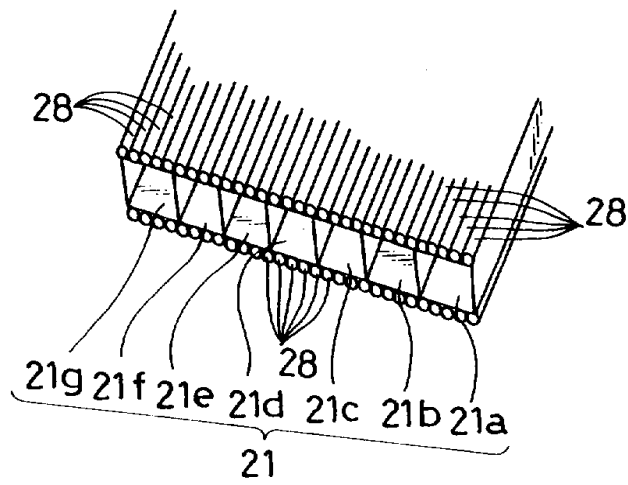


图 40(a)

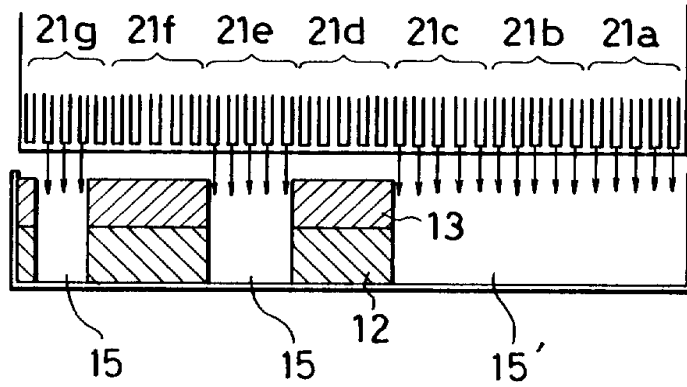


图 40(b)

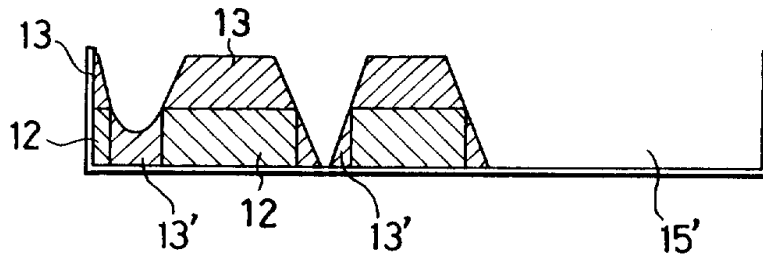


图 40(c)

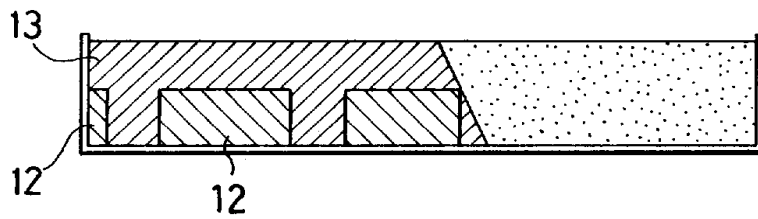


图 41(a)

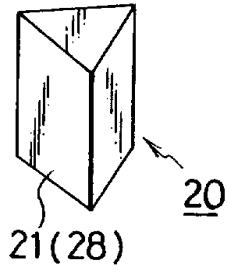


图 41(b)

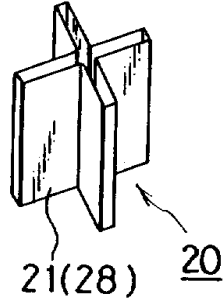


图 41(c)

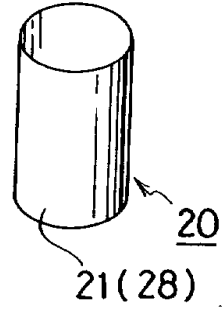


图 42

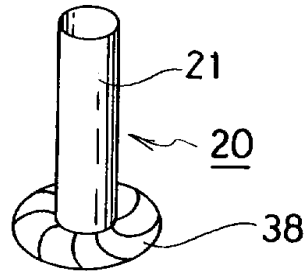


图 43(a)

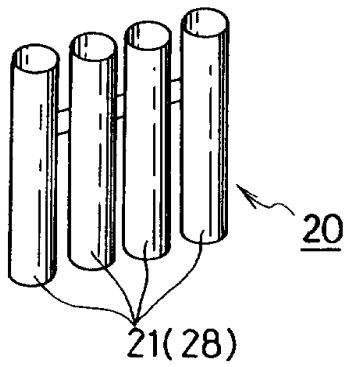


图 43(b)

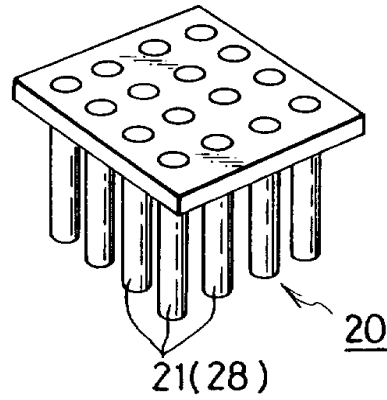


图 44(a) 图 44(b) 图 44(c)

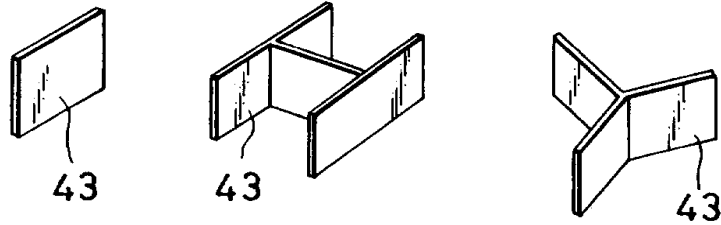


图 44(d) FIG. 44(e)

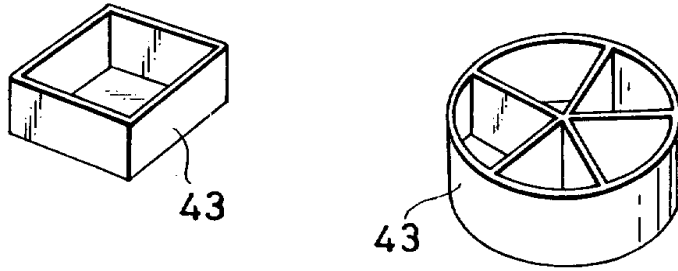


图 44(f) 图 44(g)

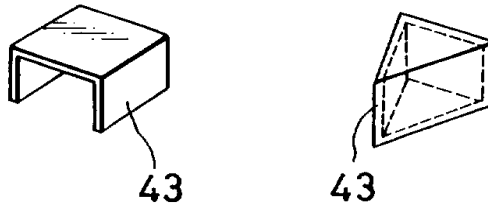


图 45

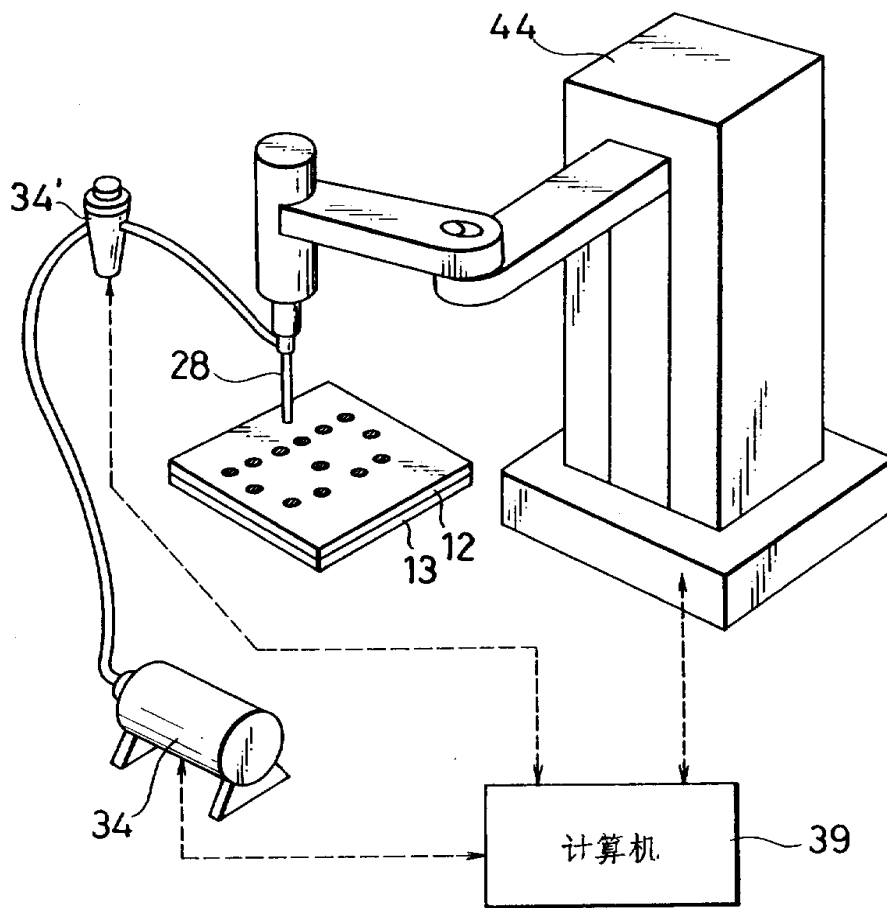


图 46

