



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102189780 B

(45) 授权公告日 2014.01.01

(21) 申请号 201110043708.1

审查员 李芳

(22) 申请日 2011.02.23

(30) 优先权数据

2010-041555 2010.02.26 JP

(73) 专利权人 丰田合成株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 丸冈洋介 关谷隆 川岛大一郎

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 宋丹氢 张天舒

(51) Int. Cl.

B41J 2/01 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1488503 A, 2004.04.14, 全文.

US 20070070099 A1, 2007.03.29, 全文.

US 20080001982 A1, 2008.01.03, 全文.

JP 特开 2001-88277 A, 2001.04.03, 全文 .

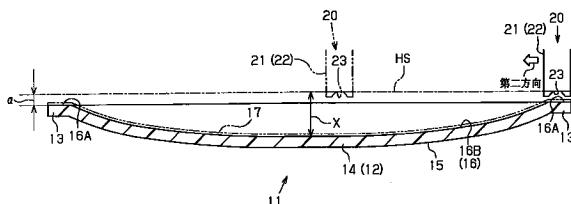
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

装饰印刷方法

(57) 摘要

本发明涉及一种装饰印刷方法,用于在印刷面(16)的至少一部分中具有非平面部(16B)的印刷对象(11)。为了在基材(12)的印刷面(16)上形成装饰印刷膜(17),将与印刷膜(17)颜色相同的墨水液滴从喷墨印刷机(20)的喷嘴(23)喷射到印刷面(16)上。从喷嘴(23)到印刷面(16)的距离用X(mm)表示。墨水的液滴量用Y(p1)表示。当距离X的最大值大于5mm时,各自按大于等式 $Y = 0.9X^{1.5}$ 所表示液滴量Y的量从喷嘴(23)喷射液滴。



1. 一种装饰印刷方法,用于在由基材形成的印刷对象的待印刷面上形成印刷膜,所述方法包括将与所述装饰印刷膜颜色相同的液滴从喷墨印刷机的喷嘴喷射到所述待印刷面上以形成所述印刷膜,其中,非平面部形成所述待印刷面的至少一部分,所述装饰印刷方法的特征在于:

从各喷嘴到所述待印刷面的距离用 X(mm) 表示,以及,各液滴的墨水量用 Y(p1) 表示;

所述各液滴的墨水量 Y 用等式  $Y = 0.9X^{1.5}$  表示;以及

当所述距离 X(mm) 的最大值大于 5mm 时,各液滴按大于所述各液滴的墨水量 Y 的量从各喷嘴喷射。

2. 根据权利要求 1 所述的装饰印刷方法,其特征在于:从所述喷嘴喷射混合墨水,该混合墨水通过预先混合不同颜色的墨水形成。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的装饰印刷方法,其特征在于:所述基材的正面是装饰面,所述基材的背面是所述待印刷面,所述基材由透明材料形成。

4. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的装饰印刷方法,其特征在于:所述基材由树脂形成。

5. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的装饰印刷方法,其特征在于:所述印刷对象是用于机动车的装饰部件。

## 装饰印刷方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过喷墨印刷在具有非平坦正面的基材上进行装饰印刷的方法。

### 背景技术

[0002] 车辆包括装饰部件，诸如装饰物、徽标和前格栅装饰。这些装饰部件采用由透明树脂形成的基材。基材包括作为装饰面的正面和作为印刷面的背面。在印刷面上形成印刷膜，以便透过基材从装饰部件的正面看到印刷膜。

[0003] 为了形成印刷膜，通常采用丝网印刷法。在丝网印刷法中，使刮板在一定压力下沿丝网移动，以便从丝网挤出墨水，这样将墨水施加到印刷面上。然而，在向印刷面施加墨水并使墨水固化的印刷方法中，使用颜色越多，要执行的步骤越多。而且，由于在印刷之后墨水残留在丝网上，需要额外的墨水，因此增加成本。

[0004] 此外，除非印刷面是平坦面或具有一致曲率的曲面，否则，难以进行丝网印刷。例如，如果印刷面包括凹部，就不能在使丝网维持靠近于印刷面的状态下在一定压力下移动刮板。

[0005] 为了解决这一问题，考虑通过喷墨印刷方法形成印刷膜。在喷墨印刷方法中，将不同颜色的墨水（油墨）液滴喷射到印刷面上。然后，将例如紫外线照射到液滴上以使液滴在印刷面上固化。这样能以更少的步骤、使用较少的墨水相对容易地进行印刷，且与印刷面的形状无关。

[0006] 喷墨印刷方法起初设计为在平坦印刷面诸如纸张上进行。在这种情况下，如图 8 所示，墨水喷头 (ink head) 50 包括多个喷射部 51，喷射部 51 各自包括喷嘴 52。各喷嘴 52 移动，同时维持靠近于装饰部件 55 的印刷面 53。在与印刷面 53 相对应的整个区域内，从喷嘴 52 到印刷面 53 的距离 X 恒定不变，具体而言，距离 X 为 1mm 至 2mm。换而言之，通过各喷嘴 52 喷出的液滴 54 在较短时间内行进较短距离。结果，液滴 54 不易受到空气或风的影响。这允许液滴 54 相对精确地到达印刷面 53 上的目标位置，如图 8 中一长两短划线所示。在此阶段，液滴 54 以有限的变化到达该位置。

[0007] 即使印刷面 53 是非平坦面，也就是，例如，表面中具有微凹部的高尔夫球为所要在其上进行印刷的对象，如日本专利公开 No. 2006-75253 中所述，即使和各凹部底部相对应的部分，从喷嘴到印刷面的距离也较短。这保证了与上述优点相类似的优点。

[0008] 然而，诸如车辆装饰物、徽标或前格栅装饰的车辆装饰部件均包括两个区域，一个区域中从对应喷嘴 52 到印刷面 53 的距离 X 较短，如图 9 中用一长两短划线所示，另一区域中从喷嘴 52 到印刷面 53 的距离 X 较长，如图中用实线所示。在这种情况下，对于距离 X 较短的对应区域，各液滴 54 在较短时间内行进较短距离而到达印刷面 53。这限制了因空气阻力或风对液滴 54 的影响，因此，减小了液滴接纳位置（印刷面 53 接纳液滴 54 所在之处）变化范围 R 的尺寸。

[0009] 然而，随着从喷嘴 52 到印刷面 53 的距离 X 增大，各液滴 54 行进到达印刷面 53 的距离和时间也增大。据此，对应于距离 X 的增大，空气阻力或风对液滴 54 的影响也增大到

无法忽略的程度。这会导致液滴 54 到达印刷面 53 上的位置大大偏离目标位置，因此，液滴接纳位置的变化范围 R 扩大超出了可接受的范围。结果，液滴 54 会到达预定印刷区外的位置，因此，导致印刷区与非印刷区之间或相邻印刷区之间的边界不清晰，也就是，印刷区的轮廓模糊不清。

## 发明内容

[0010] 据此，本发明的目的是，提供一种装饰印刷方法，该方法使墨水液滴到达印刷面上的目标位置，并因此使印刷区的轮廓清晰。

[0011] 为了达到上述目的，以及，根据本发明的一个方面，提供了一种装饰印刷方法，用于在由基材所形成印刷对象的待印刷面上形成印刷膜。该方法包括，将与装饰印刷膜颜色相同的墨水液滴从喷墨印刷机的喷嘴喷射到待印刷面上，以形成印刷膜，其中非平面部形成待印刷面的至少一部分。从各喷嘴到待印刷面的距离用 X(mm) 表示，

[0012] 以及，各液滴的液滴量用 Y(p1) 表示。液滴量 Y 用等式： $Y = 0.9X^{1.5}$  表示。当距离 X(mm) 的最大值大于 5mm 时，从各喷嘴喷射的各液滴各自具有大于液滴量 Y 的量。

## 附图说明

- [0013] 图 1 是示出经过装饰印刷的装饰部件的剖视图；
- [0014] 图 2 是表示从喷嘴到印刷面的距离与液滴量之间关系的曲线；
- [0015] 图 3A 是示出用来确定图 2 所示关系的印刷样品俯视图；
- [0016] 图 3B 是示出用来确定图 2 所示关系的印刷样品剖视图；
- [0017] 图 4 是说明确定图 2 所示关系所用方法的剖视图；
- [0018] 图 5 是图示印刷区和非印刷区（包括容许范围）的俯视图；
- [0019] 图 6 是图示从喷嘴喷射到印刷面上的墨水的剖视图；
- [0020] 图 7A 是单色墨水液滴的剖视图，其中墨水液滴在由印刷面接纳之后互相独立地固化；
- [0021] 图 7B 是剖视图，图示由印刷面所接纳混合墨水液滴形成的印刷膜；
- [0022] 图 8 是图示由常规喷墨印刷在平坦印刷面上进行印刷的剖视图；以及
- [0023] 图 9 是示意图，图示由常规喷墨印刷在非平坦印刷面上进行印刷过程中墨水接纳位置的变化范围。

## 具体实施方式

- [0024] 下面，参照图 1 至图 7B，说明根据本发明的装饰印刷方法的一种实施例。
- [0025] 首先，说明根据本发明装饰印刷方法的印刷对象。
- [0026] 作为具有非平坦面（三维表面）诸如曲面、弯面、或凹凸面的印刷对象，有车辆装饰部件，其为例如装饰物、徽标或前格栅装饰。装饰物安装在车辆的前格栅中，也称之为毫米波雷达装饰。装饰物布置在自动巡航系统所使用毫米波雷达装置的前方或附近。装饰物代表车辆制造商名称或汽车型号（商标或品牌）。汽车型号可以是字符（或多个字符）、或图形、或者字符与图形的组合。作为示例，本文说明中将装饰物称为印刷对象。
- [0027] 如图 1 所示，装饰物 11 的主要部分由基材 12 形成。基材 12 由具有低渗墨性的合

成树脂形成。基材 12 由透明聚碳酸酯形成。

[0028] 基材 12 由周边部 13 和被周边部 13 包围的本体部 14 形成。周边部 13 形成为平坦环状。周边部 13 整体成形为碟状。本体部 14 形成为凸出形状, 在基材 12 的厚度方向(图 1 中为向下方向)稍稍凸出。基材 12 的正面对应于本体部 14 的凸出侧(图 1 中为下表面)。基材 12 的背面对应于基材 12 凸出侧的相反侧(图中为上表面)。基材 12 的正面形成装饰物 11 的装饰面 15。基材 12 的背面 12 形成印刷面 16。下文中, 印刷面 16 中与周边部 13 相对应的部分称为平面部 16A, 以及, 印刷面 16 中与本体部 14 相对应的部分称为非平面部 16B, 以在两个部分之间加以区分。平面部 16A 成形为平面, 而非平面部 16B 是凹面。非平面部 16B 的最大深度为大约 10mm(其可以为例如 8mm)。非平面部 16B 可以具有凸面形状, 或者为凹部与凸部的组合。

[0029] 在本实施例中, 使用喷墨印刷机 20 进行装饰印刷。喷墨印刷机 20 具有墨水喷头 22, 墨水喷头 22 包括多个喷射部 21(图 1 中仅示出一个)。喷射部 21 响应于来自控制装置(未示出)的指令信号而操作。各喷射部 21 从喷嘴 23 喷射液滴到基材 12 的印刷面 16 上, 以在印刷面 16 上形成装饰印刷膜 17, 如图 1 中一长两短划线所示。液滴是紫外光固化的颜料墨水, 以紫外光敏方式使其固化。

[0030] 在本实施例中, 从喷嘴 23 喷射与印刷膜 17 颜色相同的墨水液滴 24。换而言之, 本文的说明不包括喷射多种颜色不同于印刷膜 17 的墨水液滴 24, 并使其在印刷面 16 上进行混合而形成印刷膜 17 的颜色的情况。

[0031] 可以通过诸如热泡法(也称为“热敏式”或“气泡式”, 或热泡喷墨技术)或压电法等方法喷射墨水。通过热泡法, 对管中的墨水进行加热, 以产生气泡进而喷出。通过压电法, 向安装在带墨室小管中的压电元件施加电压, 以使其变形, 这样从墨室向管外部喷射墨水。在本实施例中, 通过压电法喷射墨水。

[0032] 由喷射部 21 喷射的墨水不是单色(单一墨水), 而是通过预先混合多色墨水制备的混合墨水。例如, 为了形成蓝色印刷膜 17, 通过混合蓝绿色墨水、品红色墨水和白色墨水制备混合墨水。

[0033] 喷墨印刷机 20 包括保持部(未示出), 保持部用于保持印刷对象 11 的基材 12。保持部维持基材 12 的周边部 13 处于水平状态。

[0034] 喷墨印刷机 20 具有移动机构(未示出), 移动机构用于使墨水喷头 22 在水平面 HS 上移动, 水平面 HS 以预定距离  $\alpha$ (其为例如 2mm) 向上与基材 12 的周边部 13 隔开。因此墨水喷头 22 在第一方向(垂直于图 1 纸面的方向)往复移动, 并在垂直于第一方向的第二方向(图中观察为向左方向)移动。通过使墨水喷头 22 在水平面 HS 上移动, 在维持处于固定状态的基材 12 的印刷面 16 上, 形成具有预定图案的印刷膜 17。

[0035] 参照图 1 和图 6, 在本体部 14 最深部分处, 从喷嘴 23 到印刷面 16 的距离  $X$ (mm) 达到最大。如权利要求中所述, 在假定距离  $X$  的最大值大于 5mm 的情况下, 定义喷嘴 23 的位置与印刷面 16 的位置之间的关系。

[0036] 在这种情况下, 以下述方式调整喷墨印刷机 20, 按大于如下所述等式(1) 所表示液滴量  $Y(p1)$  的量, 通过喷嘴 23 喷射液滴 24。

$$[0037] Y = 0.9X^{1.5} \quad (1)$$

[0038] 通过对施加至各喷射部 21 压电元件的电压进行调整来实现上述调整。

[0039] 用上述等式(1)来确定从喷嘴23喷射的液滴24是否到达印刷面16上的目标位置。如果液滴24的喷射量大于由等式(1)所得到的液滴量Y,液滴24到达印刷面16上的位置在包括目标位置在内的可接受范围内。相反,如果喷射的液滴24的量小于或等于由等式(1)所确定的液滴量Y,液滴24到达印刷面16上可接受范围外的位置。

[0040] 等式(1)不仅可以用于单滴方法,此单滴方法中一次从喷嘴23喷射具有液滴量Y(p1)的一个液滴24,与本实施例中的情况一样,而且,等式(1)也可以用于多滴方法,在此多滴方法中具有液滴量Y的液滴24以多次的分离方式喷射。具体而言,通过多滴方法,从喷嘴23依序喷射小量的液滴,这种小量的液滴通过将液滴量Y的液滴24分成多个较小液滴而获得。通常,这些较小液滴在1mm至3mm距离内行进的过程中互相结合形成液滴量Y(p1)的液滴24。如果从喷嘴23到印刷面16的距离X大于5mm,在从喷嘴23到印刷面16路途中到达3mm距离对应点的时刻,少量的较小液滴互相结合。结果,过了此点,具有上述液滴量Y的液滴24行进。据此,即使通过多滴方法,液滴24仍然到达印刷面16上可接受范围中的位置,与单滴方法中的情况一样。

[0041] 表示距离X与液滴量Y之间关系的等式(1)通过下述过程确定。

[0042] (i) 制备印刷样品30

[0043] 如图3A和图3B所示,使用大约3mm厚的平坦透明基材31。将喷嘴布置在以大于5mm的间距与基材31隔开的预定位置处。接着,将预定液滴量的墨水液滴从喷嘴喷射到基材31上。然后,通过使基材31上的液滴固化,在基材31的表面形成印刷膜32。按这种方式,制成印刷样品30。考虑距离X与液滴量Y的多种组合,并针对每种组合制造印刷样品30。图3A是示出印刷样品30的俯视图。图3B是示出印刷样品30的横截面侧视图。

[0044] (ii) 目视评估

[0045] 如图4所示,从对应于印刷膜32一侧,用荧光灯33将光照射到各印刷样品30上。在评估中,在相对于印刷样品30与荧光灯33相反一侧,使评估者眼睛34的位置固定在与印刷样品30相隔预定距离D1(其为例如20cm)的位置处。在这种状态下,参照图3和图5,对在基材12的表面中包括印刷膜32的印刷区Z1与没有印刷膜32的非印刷区Z2之间的分界,也就是轮廓线L1,进行目视评估。

[0046] 当液滴接纳在不应形成印刷膜32的非印刷区Z2中时,判定液滴未击中目标位置。然而,只要液滴到达非印刷区Z2中轮廓线L1附近的位置,可以认为对轮廓线L1的影响有限。据此,当液滴到达非印刷区Z2中仅距轮廓线L1预定距离D2(其为例如0.3mm)范围内的位置,或者,换而言之,到达图5中容许范围Z2A中的位置,则认为液滴大致接纳在印刷区Z1中。

[0047] 当在非印刷区Z2中容许范围Z2A之外的范围内没有发现任何液滴时,确定液滴到达了目标位置或目标位置附近的位置。相反,当在非印刷区Z2中容许范围Z2A之外的范围内发现液滴时,确定液滴未击中目标位置也未击中目标位置附近的位置。

[0048] 对于确定液滴到达目标位置的情况,为各距离X确定液滴量Y的下限。这样,得到等式(1),作为表示距离X与液滴量Y之间关系的等式。图2中的特征线表示距离X与液滴量Y之间的关系。

[0049] 喷墨印刷机20可以包括一种机构,其仅在第一方向使墨水喷头22和基材12相对于彼此移动,且该机构独立于在第二方向使墨水喷头22和基材12相对于彼此移动的机构。

[0050] 紫外光照射装置（未示出）布置在墨水喷头 22 后面，或者，换而言之，布置在沿第一方向前进的喷射部 21 的后面。紫外光照射装置将紫外光照射到印刷面 16 上的墨水液滴 24。结果，使液滴 24 固化并固定在基材 12 上。采用包括诸如高压汞灯或金属卤化物灯的光源灯和照射器（灯罩）的装置作为紫外光照射装置。

[0051] 下面说明使用喷墨印刷机 20 在基材 12 的印刷面 16 上形成印刷膜 17 的装饰印刷方法。

[0052] 如图 1 和图 6 所示，当进行装饰印刷时，借助于喷墨印刷机 20 的保持部，水平地保持基材 12 的周边部 13。在此状态下，使各喷嘴 23 的位置设定在与周边部 13 或平面部 16A 向上隔开距离  $\alpha$ （其为例如 2mm）的位置。在基材 12 的印刷面 16 中，非平面部 16B 的最大深度为大约 10mm（其可以为例如 8mm）。结果，从喷嘴 23 到印刷面 16 上最大间隔位置的距离 X（最大距离）为十至十几毫米（例如 10mm）。由各喷嘴 23 喷射的混合墨水的液滴量 Y 稍稍大于等式（1）所得到的值，实际上为 35p1。

[0053] 然后，在与平面部 16A 向上隔开预定距离  $\alpha$ （= 2mm）的水平面 HS 上，使墨水喷头 22 在第一方向往复移动并在垂直于第一方向的第二方向移动，随着上述移动，将混合墨水的液滴 24 从喷嘴 23 喷射到印刷面 16 上。

[0054] 利用等式（1）设定的液滴量 Y 大于常规液滴量（6p1 至 20p1），常规液滴量设定用于印刷面 16 仅由平面部形成的情况。随着液滴量 Y 增大，液滴 24 的重量增大，且液滴 24 的动能  $1/2mv^2$ （m：质量，v：速度）增大。据此，随着距离 X 增大，各液滴 24 的行进距离和行进时间加长，以及，空气阻力或风对液滴 24 的影响增大。然而，如上所述，通过增大液滴量 Y，使液滴 24 的动能增大，因此，液滴 24 能克服来自空气的阻力或风行进。这导致液滴 24 到达印刷面 16 上的目标位置或目标位置附近。结果，与喷射的液滴量小于由等式（1）所确定液滴量 Y 的情况相比，使液滴 24 的液滴接纳位置的变化范围尺寸减小。

[0055] 在印刷面 16 刚刚接纳液滴 24 之后，由紫外光照射装置的光源灯将紫外光照射到液滴 24 上。结果，液滴 24 迅速固化，因而，在印刷面 16 上形成印刷膜 17，印刷膜 17 具有大约  $10 \mu m$  的厚度。

[0056] 如上所述，基材 12 由具有低渗墨性的合成树脂形成。据此，液滴 24 中的大部分墨水停留在印刷面 16 上而没有渗透印刷面 16。此外，随着液滴量 Y 增大，在印刷面 16 上液滴 24 更难以互相混合，而且，液滴 24 仍然保持互相独立。具体而言，液滴 24 在充分互相混合之前被固化。

[0057] 如图 7A 所示，当不同颜色的液滴 24 接纳在印刷面 16 上的一点处时，液滴 24 不易互相混合。这避免了由一组液滴 24 所形成印刷膜 17 的颜色变成相同颜色。结果，在印刷膜 17 中会呈现颜色变化。

[0058] 然而，本实施例采用混合墨水，这种混合墨水通过预先混合多色墨水形成。从喷嘴 23 中喷射混合墨水作为液滴 24。结果，在液滴 24 到达具有低渗墨性的基材 12 的印刷面 16 的时刻，不同颜色的墨水已经过混合。这保证了印刷膜 17 的均匀颜色，而不会在印刷面 16 接纳液滴 24 之后再使液滴 24 混合起来。

[0059] 基材 12 由透明聚碳酸酯形成。据此，当从正面观察印刷对象 11 时，透过基材 12 可看到形成在印刷面 16 上的印刷膜 17。

[0060] 在这种情况下，如果使液滴量 Y 增大至 35p1，如图 7B 所示，在印刷面 16 所接纳的

各对相邻液滴 24 之间，各自形成重叠部分 OL。这避免在各对相邻液滴 24 之间形成间隙。此外，增大的液滴量 Y 使印刷膜 17 的厚度 T 增加至大约  $10 \mu m$ 。这避免印刷膜 17 透明，并增加了印刷膜 17 的不透明度。此外，与相邻液滴 24 之间形成有间隙的情况相比，降低了印刷膜 17 厚度 T 的变化程度。

[0061] 已经具体说明的本实施具有下述优点。

[0062] (1) 从喷墨印刷机 20 的喷嘴 23 喷射混合墨水，混合墨水通过预先混合多种颜色墨水形成。从喷嘴 23 到印刷面 16 的距离用距离 X (mm) 表示。由喷嘴 23 喷射的各液滴中的墨水量用液滴量 Y (p1) 表示。当距离 X 的最大值大于 5mm 时，按大于液滴量 Y 的量从喷嘴 23 喷射各液滴 24，液滴量 Y 用等式 (1) 表示。

[0063] 在这种情况下，墨水喷射量设定为大于液滴 24 常规量的值，常规量设定用于印刷面 16 为平面的情况。这增大了各喷射墨水液滴 24 的重量，并提高动能  $1/2mv^2$  (m : 质量, v : 速度)。具体而言，当距离 X 超过 5mm 时，各液滴 24 的行进距离和行进时间加长，以及，来自空气的阻力升高，从而增大了风的影响。然而，喷射液滴 24 的上述增重允许墨水液滴 24 克服空气阻力和风的影响而行进，并准确地到达印刷面 16 上的目标位置或目标位置附近的位置。这保证了印刷膜 17 的均匀颜色，并形成印刷区 Z1 的清晰轮廓。本发明设计用于这样一种构造，其中从喷嘴 23 喷出与印刷膜 17 颜色相同的液滴 24。换而言之，本发明不包括下列情况在内：喷射多种颜色不同于印刷膜 17 颜色的墨水液滴 24，然后使其在印刷面 16 上进行混合而形成印刷膜 17 的颜色。

[0064] 如果各墨水液滴 24 的喷射量增大，液滴 24 不易互相混合，并因此在印刷面 16 上仍然保持互相独立。结果，如果不同颜色的液滴 24 接纳于印刷面 16 上的一点或一点附近的位置处，液滴 24 不会充分互相混合，因此，在印刷面 16 上导致颜色变化。然而，在本发明中，采用了通过预先混合多种颜色的墨水而形成的混合墨水。据此，在基材 12 的印刷面 16 接纳液滴 24 的时刻，多种颜色的墨水完全混合。这保证了印刷膜 17 的均匀颜色，而不会在印刷面 16 接纳液滴 24 之后再混合液滴 24。

[0065] (2) 距离 X 设定为 10mm，并按大于等式 (1) 所表示液滴量 Y 的量 (35p1) 喷射各液滴 24。这避免在印刷面 16 上的各对相邻液滴 24 之间形成间隙。此外，印刷膜 17 的厚度增加至大约  $10 \mu m$ 。这样，避免印刷膜 17 成为透明，并具有增大的不透明度。另外，印刷膜 17 的厚度 T 变化减小，并避免印刷膜 17 的颜色变化。

[0066] (3) 为了改进液滴喷射精确度，另外，为了保证印刷膜 17 的不透明度，液滴量 Y 优选为大于或等于 25p1，以及，更优选为大于或等于 30p1。然而，如果液滴量 Y 超过优选值，印刷面 16 接纳大尺寸液滴。这在印刷膜 17 上形成不均匀表面，因此，在印刷膜 17 中导致厚度变化。此外，在印刷膜 17 中出现颜色变化。为了保证印刷膜 17 的均匀厚度并避免颜色变化，液滴量 Y 优选为小于或等于 90p1，以及，更优选为小于或等于 80p1。

[0067] (4) 基材 12 由透明聚碳酸酯形成。基材 12 的正面形成装饰物 11 的装饰面 15。基材 12 的背面形成印刷面 16。据此，当从正面观察印刷对象 11 时，可以透过基材 12 三维方式看到形成在印刷面 16 上的印刷膜 17。

[0068] 本发明可以按下述不同形式实施。

[0069] <基材 12>

[0070] 可以使用丙烯酸树脂等作为形成基材 12 的透明树脂。

[0071] 基材 12 可以由木材、金属或陶瓷形成。

[0072] <印刷膜 17>

[0073] 可以采用基材 12 的装饰面 15 作为形成印刷膜 17 的印刷面 16。在这种情况下，基材 12 不必一定为透明的。

[0074] 使用具有不同颜色的两种或更多种混合墨水，可以按下述方式形成印刷膜 17。具体而言，在两个相邻印刷膜 17 之间的分界中，将每单位表面积上液滴 24 的比例从一种印刷膜 17 朝另一种逐渐改变，这样，导致颜色逐渐变化。这提供了具有颜色渐变的高级外观装饰面。

[0075] 除了字符（或多个字符）、图形、或其组合之外，由印刷膜 17 形成的印刷图案可以是木纹图案或石料图案（大理石图案）。

[0076] <其他事项>

[0077] 本发明可以用于以下两种印刷对象 11，一种印刷对象 11 中印刷面 16 的一部分是非平面部 16B，而另一种印刷对象 11 中印刷面 16 整体是非平面部 16B。

[0078] 在从单个喷嘴 23 喷射混合墨水以便形成单个混合颜色印刷膜 17 的情况下，可以使用本发明。在这种情况下，与印刷面 16 相邻的表面可以是透明或非透明的。当该表面为非透明时，为了提供高级外观装饰面，可以通过电镀或汽相淀积在印刷面 16 上形成金属光泽部。

[0079] 为了改进耐磨性、耐溶剂性、以及耐化学制品性，可以在印刷膜 17 上形成透明表面保护层。

[0080] 根据本发明的印刷对象可以是不同于车辆装饰部件的部件。

[0081] 为了通过混合多色墨水得到印刷膜 17 的颜色，从喷嘴 23 喷射混合墨水。另外，为了使用单色墨水形成印刷膜 17 的颜色，可以从喷嘴 23 喷射单色墨水。同样，在这种情况下，通过从喷嘴 23 分别按大于等式（1）所表示液滴量 Y 的量喷射液滴 24，也可以保证与所示实施例类似的操作及优点。换而言之，对于使用单色墨水的情况，等式（1）也适用。具体而言，可以使用任何一种合适的墨水，只要从喷嘴 23 喷出时墨水的颜色与印刷膜 17 的颜色相同即可。

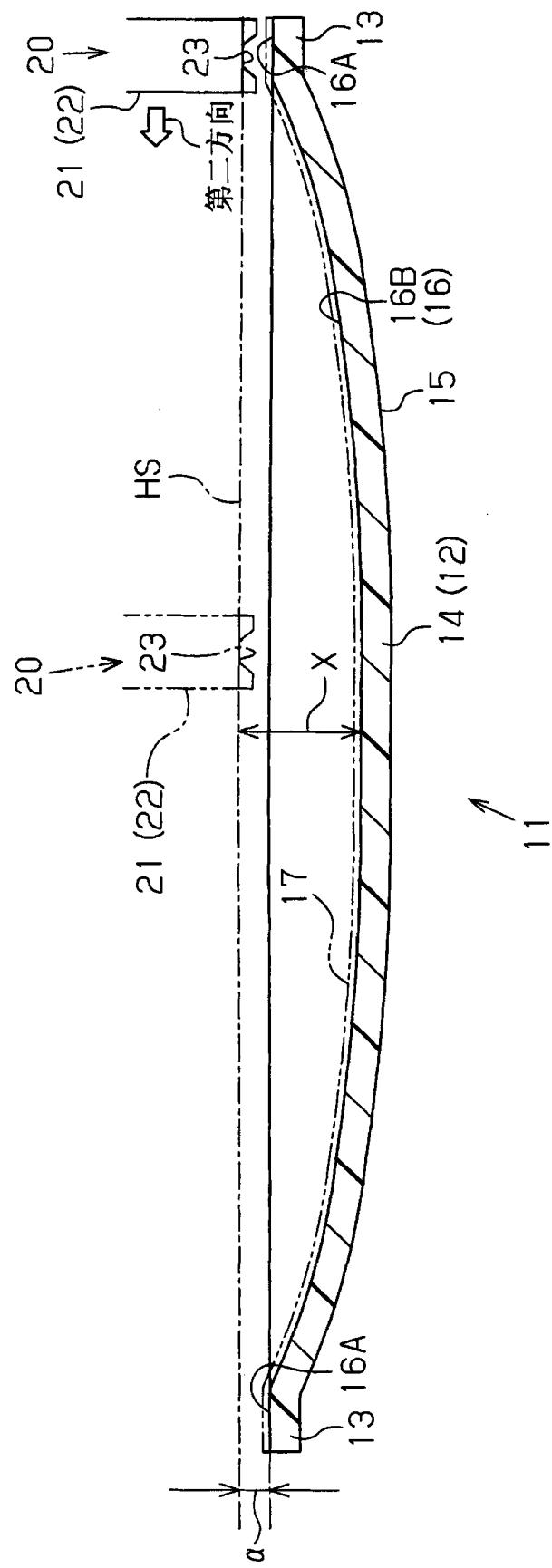


图 1

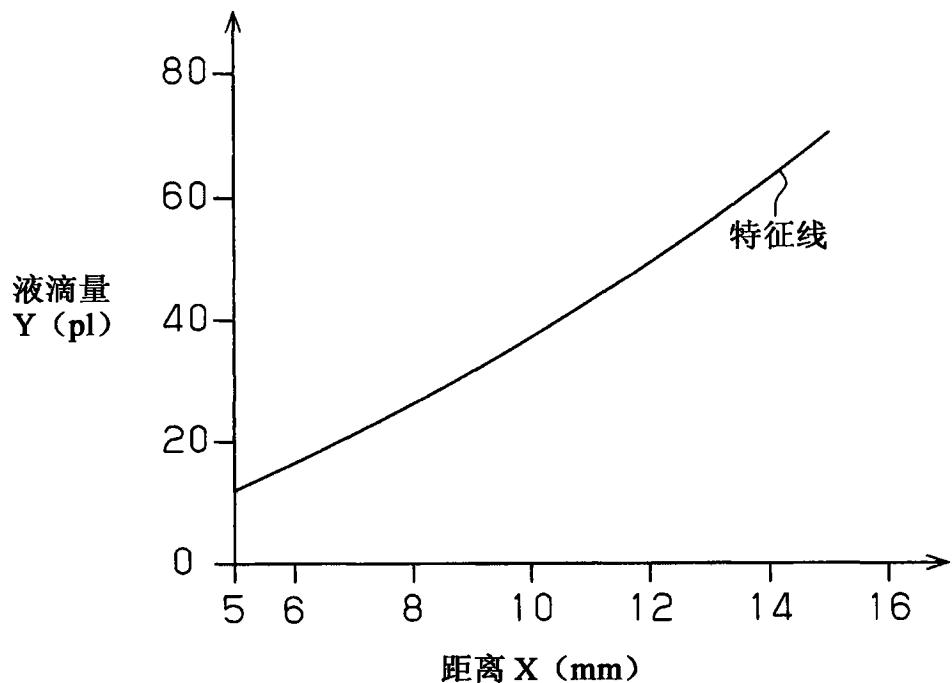


图 2

图 3A

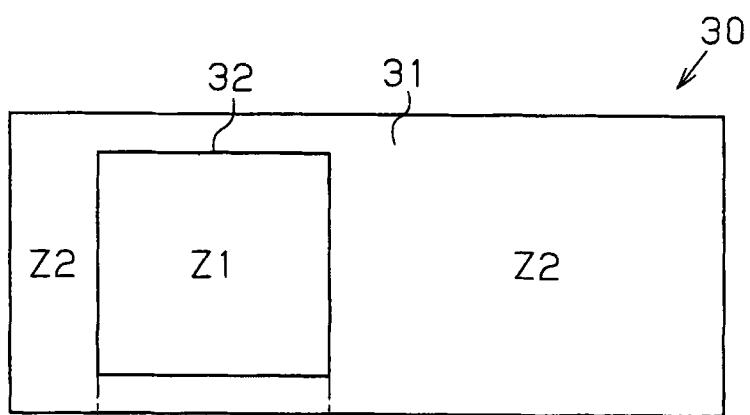
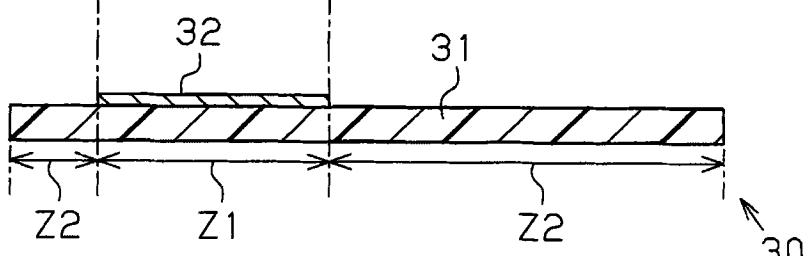


图 3B



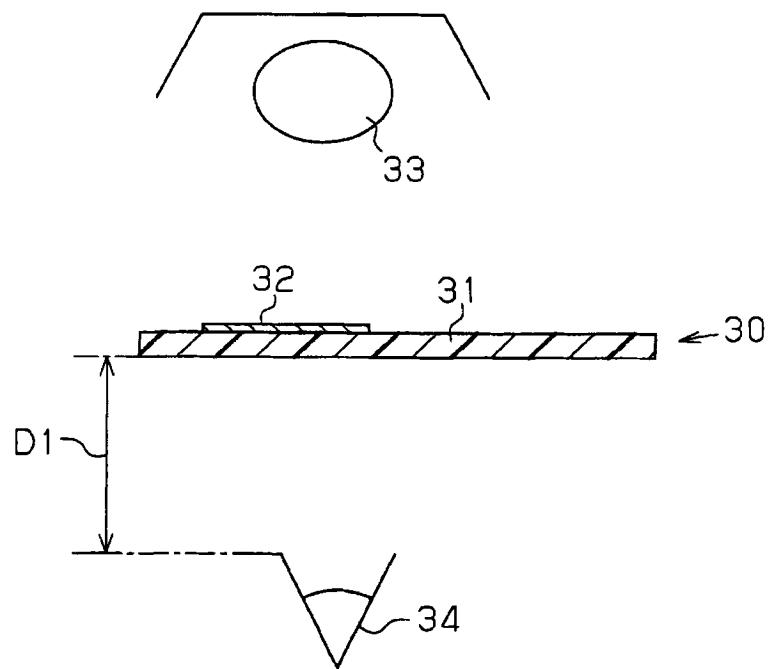


图 4

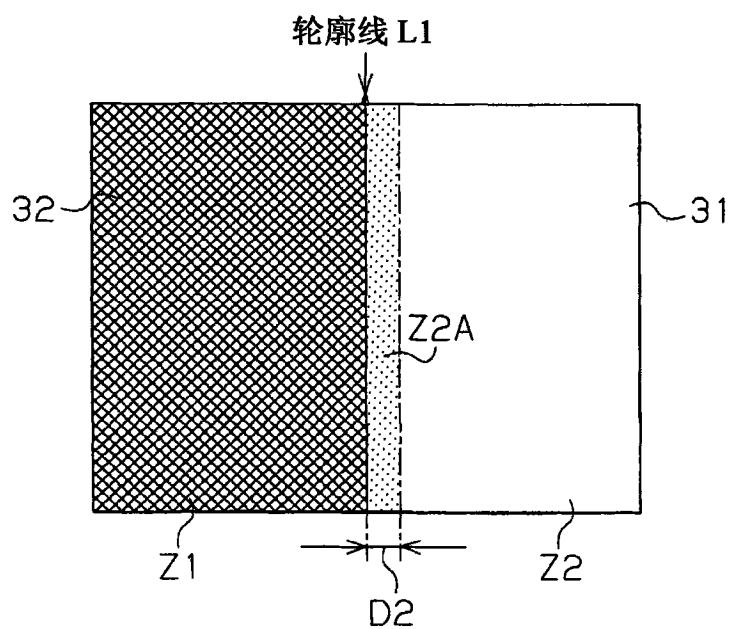


图 5

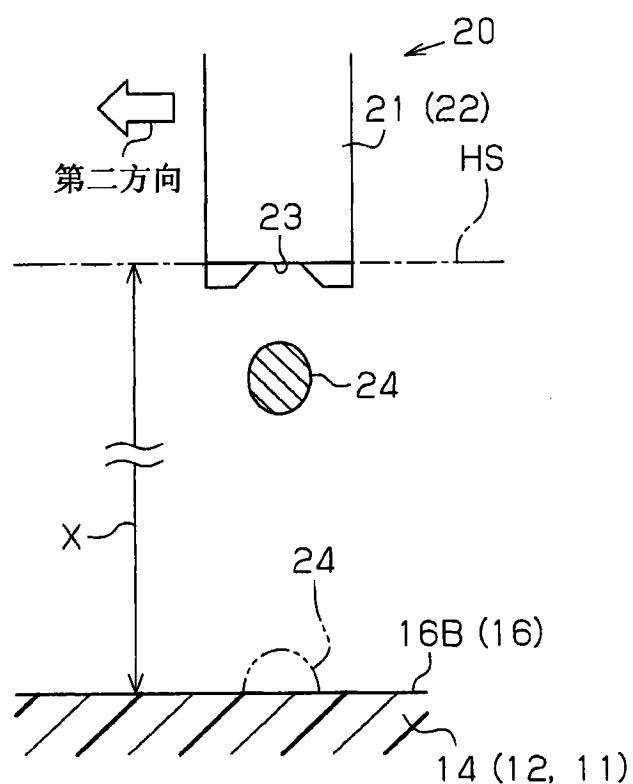


图 6

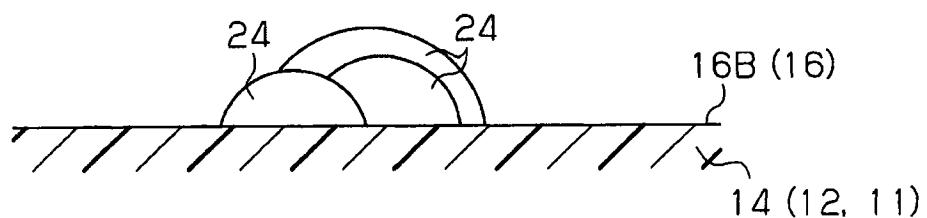


图 7A

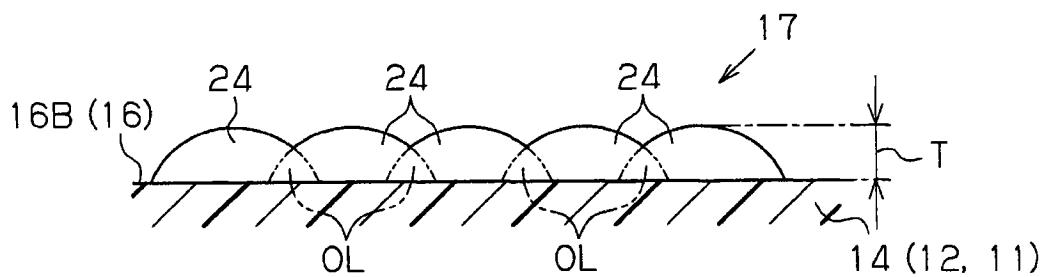


图 7B

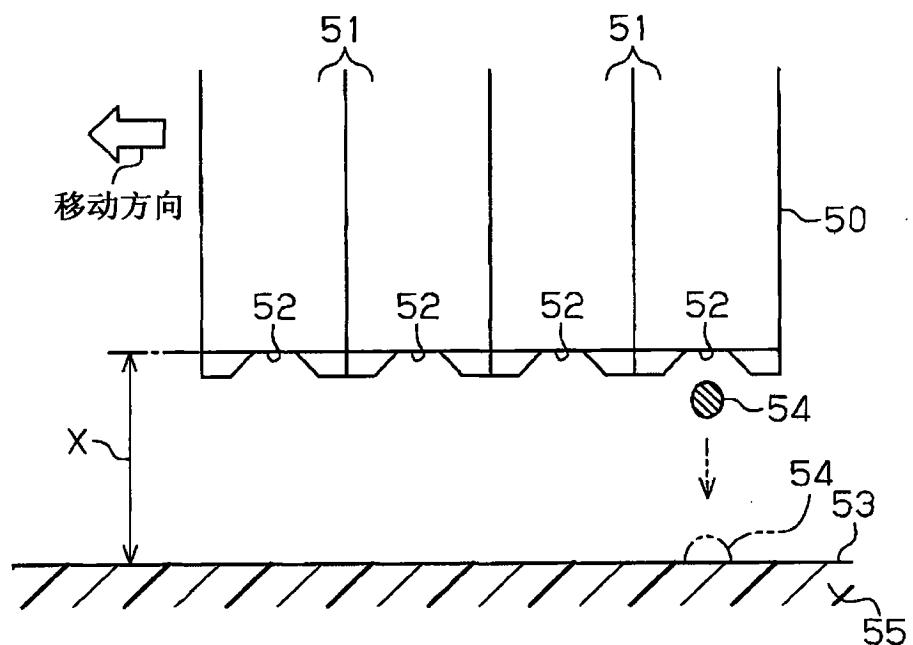


图 8

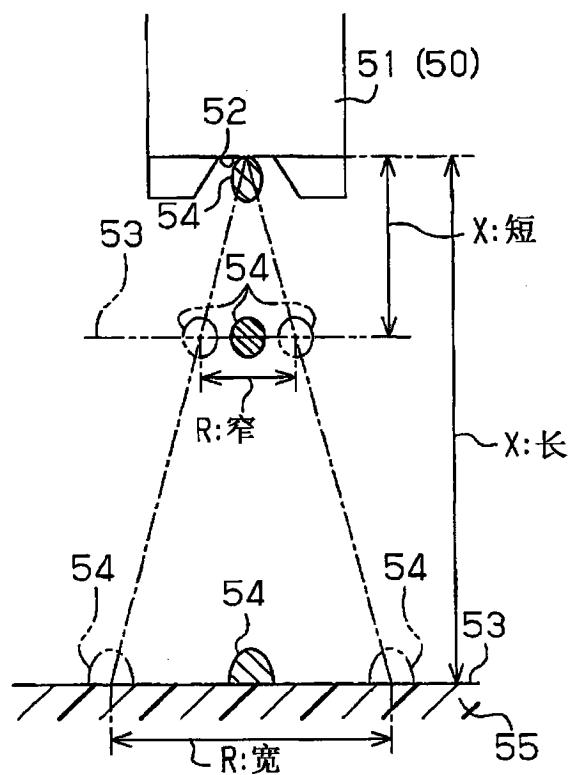


图 9