



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102224461 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 200980147295. 2

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2009. 10. 08

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G03G 15/08 (2006. 01)

2008-262077 2008. 10. 08 JP

F16C 13/00 (2006. 01)

2008-262124 2008. 10. 08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2011. 05. 25

US 5768668 A, 1998. 06. 16,

(86) PCT国际申请的申请数据

US 5768668 A, 1998. 06. 16,

PCT/JP2009/067574 2009. 10. 08

JP 2008180890 A, 2008. 08. 07,

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2008112150 A, 2008. 05. 15,

W02010/041718 JA 2010. 04. 15

JP 2002023487 A, 2002. 01. 23,

JP 10221953 A, 1998. 08. 21,

审查员 李明卓

(73) 专利权人 株式会社普利司通

地址 日本东京都

(72) 发明人 益山亨 河野耕太 高桥涉

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11277

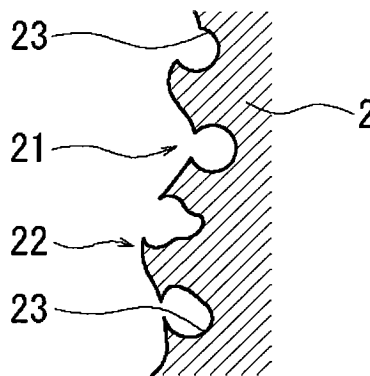
权利要求书1页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

调色剂输送辊、辊制造用模具以及辊的制造方法

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种具有高的调色剂输送性并且辊的形状不易被转印到图像的调色剂输送辊、一种能够制造所述辊的模具以及一种制造该模具的方法。根据本发明的调色剂输送辊具有轴体和围绕轴体一体地形成的聚氨酯泡沫层,并且在聚氨酯泡沫层的外周面形成有不规则的凹凸。根据本发明的辊制造用模具在其内表面形成有不规则的凹凸。根据本发明的辊制造用模具的制造方法包括:如下的粉体烧结步骤:将颗粒涂布到模具构件的内表面,并且通过加热内表面具有颗粒的模具构件以烧结颗粒而在模具构件的内表面形成凹凸;或者如下的氟涂覆步骤:将颗粒涂布到模具构件的内表面,并且通过用氟树脂涂覆已被涂布颗粒的内表面而在模具构件的内表面形成凹凸。



1. 一种调色剂输送辊,其具有轴体和一体成形地形成在所述轴体的外周的聚氨酯泡沫层,其中,

在所述聚氨酯泡沫层的外周面形成有聚氨酯泡沫层的周向和轴向都不周期地形成相同形状的凹部和凸部不规则的凹凸,

所述聚氨酯泡沫层的外周面由于在形成起伏形状的同时所形成的凹凸而呈曲面,

所述聚氨酯泡沫层的外周面上存在单元开口部,

所述聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的算术平均粗糙度  $R_a$  在  $5\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的范围,

所述聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的十点平均粗糙度  $R_z$  在  $20\mu\text{m}$  至  $400\mu\text{m}$  的范围,

所述聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的算术平均粗糙度  $R_a$  在  $5\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的范围,

所述聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的十点平均粗糙度  $R_z$  在  $20\mu\text{m}$  至  $400\mu\text{m}$  的范围,

所述聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的粗糙度曲线元素的平均长度  $R_{Sm}$  在  $100\mu\text{m}$  至  $2000\mu\text{m}$  的范围。

2. 根据权利要求 1 所述的调色剂输送辊,其特征在于,

所述外周面呈起伏状。

3. 根据权利要求 1 所述的调色剂输送辊,其特征在于,

所述聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的粗糙度曲线的偏斜度  $R_{sk}$  在 0 至 2 的范围。

4. 一种辊制造用模具,其包括:

用于形成所述辊的大致筒状的模具,

其中,在所述模具的内表面形成有在所述模具的周向和轴向都不周期地形成相同形状的凹部和凸部的不规则的凹凸,

所述内表面由于在形成起伏形状的同时所形成的凹凸而呈曲面,

所述模具的内表面的周向上的算术平均粗糙度  $R_a$  在  $5\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的范围,

所述模具的内表面的周向上的十点平均粗糙度  $R_z$  在  $20\mu\text{m}$  至  $400\mu\text{m}$  的范围,

所述模具的内表面的轴向上的算术平均粗糙度  $R_a$  在  $5\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的范围,

所述模具的内表面的轴向上的十点平均粗糙度  $R_z$  在  $20\mu\text{m}$  至  $400\mu\text{m}$  的范围,

所述模具的内表面的轴向上的粗糙度曲线元素的平均长度  $R_{Sm}$  在  $100\mu\text{m}$  至  $2000\mu\text{m}$  的范围。

5. 根据权利要求 4 所述的辊制造用模具,其特征在于,

所述内表面呈起伏状。

6. 根据权利要求 4 所述的辊制造用模具,其特征在于,

所述模具的内表面的周向上的粗糙度曲线的偏斜度  $R_{sk}$  在 -2 至 0 的范围。

7. 一种辊,其通过利用权利要求 4-6 中的任一项所述的辊制造用模具制造。

## 调色剂输送辊、辊制造用模具以及辊的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在诸如复印机、打印机和传真机等电子照相装置中使用的调色剂输送辊。此外,本发明涉及一种辊制造用模具以及辊制造用模具的制造方法,其中该辊制造用模具用于制造调色剂输送辊。另外,本发明涉及一种通过使用辊制造用模具而制造的辊。

### 背景技术

[0002] 通常,通过使用电子照相装置、例如经由以下处理进行复印。更具体地,如图6所示,可如下地进行复印:(1) 经由调色剂输送辊62将调色剂盒61中的调色剂供给到显影辊63的表面,(2) 通过显影辊63与层形成刮板64之间的摩擦带电作用使存在于显影辊63的表面的显影剂带电,(3) 将带电的调色剂附着到形成于感光鼓65的表面的静电潜像(原稿图像)以形成调色剂图像,以及(4) 在转印部66将调色剂图像转印并定影于复印纸。需要注意的是,未附着到静电潜像并残留于显影辊63的表面的调色剂被调色剂输送辊62刮除并被收集到调色剂盒61中以被重新利用。

[0003] 传统上,用于将调色剂从调色剂盒供给到显影辊的调色剂输送辊需要具有高的调色剂输送能力、可提供良好的图像性能以及可良好地刮除残留于显影辊的调色剂。作为这种调色剂输送辊,如以下示例性示出的那样,通过利用进行了各种加工的模具围绕轴体一体地发泡形成聚氨酯泡沫,而提供如下的辊:该辊的表面具有用于输送调色剂的平均开口直径在 $150\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$ 的范围的微小开口凹部(表面开口单元(surface opening cell))。

[0004] 更具体地,例如,专利文献1记载了如下的辊:通过在辊的表面形成沿辊的轴向(即纵向)延伸并且高度在 $20\mu\text{m}$ 至 $3000\mu\text{m}$ 的范围、节距在 $300\mu\text{m}$ 至 $3000\mu\text{m}$ 的范围的凸脊,该辊具有改善的调色剂输送性能以及调节剂刮擦性能,利用内表面具有借助于蚀刻加工、放电加工(线切割)、扩孔加工、电铸电镀、铸造等而形成的沿辊的轴向延伸的凹槽的模具制造该辊。

[0005] 另外,例如,专利文献2记载了如下的辊:通过在辊的表面形成平均开口直径在 $1000\mu\text{m}$ 至 $3000\mu\text{m}$ 的范围的大开口凹部,该辊具有改善的调色剂刮擦性能,利用内表面具有借助于蚀刻加工而形成的半球状凸部的模具制造该辊。

[0006] 另外,例如,专利文献3记载了如下的辊:通过规则地形成当量圆平均直径在 $50\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的范围的开口部,该辊具有改善的调色剂输送性能以及调色剂刮擦性能,利用内表面规则地配置有通过用电铸加工或陶瓷外壳成型加工而形成的多个凸部的模具制造该辊。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特许第3536598号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2007-121698号公报

[0011] 专利文献3:日本特许第4060591号公报

## 发明内容

### [0012] 发明要解决的问题

[0013] 然而,利用根据上述传统技术的具有大开口凹部的辊,存在于辊的表面并有助于输送调色剂的微小开口凹部的数量减少,由此,尽管可以通过大开口凹部来改善调色剂刮擦性能,但是不能获得足够的调色剂输送性能。另外,在具有沿辊的轴向延伸的凸脊的辊中,规则地设置凹凸,由此,由凸脊产生的痕迹被转印到图像,从而使图像性能劣化。另外,在具有规则间隔的、当量圆平均直径在  $50\ \mu\text{m}$  至  $500\ \mu\text{m}$  的开口的辊中,尽管可获得一定水平的调色剂输送性能,但是,为了进一步改善图像性能,仍存在以下改善余地:需要进一步增强调色剂输送性能。因此,需要具有高的调色剂输送性能并且不将辊的形状转印到图像的调色剂输送辊以及能够制造所述辊的模具。

[0014] 需要注意的是,上述微小开口凹部是指聚氨酯泡沫中的表面开口单元的凹部,大开口凹部是指由模具的表面上的凸部产生的凹部。

[0015] 由于通过使用蚀刻加工、放电加工(线切割)、扩孔加工、电铸电镀、铸造、电铸加工或陶瓷外壳成型加工来制造根据上述传统技术的模具,所以,在放电加工(线切割)、电铸电镀、铸造、电铸加工以及陶瓷外壳成型加工中存在以下问题:高成本以及在形成深凹部时需要长时间来加工模具。另外,扩孔加工仅能形成槽状的凹凸。此外,蚀刻加工和铸造需要高的制造成本。因此,需要一种能够在短时间内以低成本容易地制造如下模具的制造方法,其中该模具用于制造可实现上述高的调色剂输送性能和良好的图像性能的辊。

### [0016] 用于解决问题的方案

[0017] 本发明的目的是有利地解决上述问题。根据本发明的调色剂输送辊具有轴体和围绕轴体一体地形成的聚氨酯泡沫层,其中,在聚氨酯泡沫层的外周面形成有不规则的凹凸。根据所述调色剂输送辊,由于辊的外周面并不具有规则地形成的凹凸,所以可防止由凸脊产生的痕迹转印到图像。这是因为,由具有不规则的凹凸的调色剂输送辊供给到显影辊的调色剂可被层形成刮板容易地摊开。需要注意的是,即使在使用所述调色剂输送辊的情况下转印不规则图像,与利用传统技术的情况相同,所转印的不规则图像与转印规则图像的情况相比也不容易被识别。这里,形成不规则的凹凸意味着沿辊的聚氨酯泡沫层的周向和轴向都不周期地形成相同形状的凹部和凸部(凹凸)。另外,根据本发明的调色剂输送辊,聚氨酯泡沫层的外周面由于在形成起伏形状的同时所形成的凹凸而呈曲面,由此,由于辊表面上的微小开口凹部与上述曲面的结合,可提供一种与传统技术的调色剂输送辊相比具有显著改善的调色剂输送性能的调色剂输送辊。这是因为,根据调色剂输送辊,凸部积攒调色剂,并且在调色剂被供给到显影辊之前凹部保持由凸部所积攒的调色剂。另外,还因为,微小开口凹部辅助凸部积攒调色剂,并防止调色剂掉落从而可靠地保持调色剂。

[0018] 另外,在根据本发明的调色剂输送辊中,优选地,辊的外周面呈起伏状。例如,如示意性地示出根据本发明的调色剂输送辊的一个示例的图 2 的放大截面图所示的那样,在聚氨酯泡沫层的外周面呈起伏状的情况中,由于辊表面的微小开口凹部与辊表面的上述起伏状相结合,可提供一种与传统技术中的调色剂输送辊相比具有显著改善的调色剂输送性能的调色剂输送辊。这是因为,由于在调色剂输送辊的外周面呈起伏状的情况中,调色剂盒中的调色剂可被轻拍(tap)并卷起,所以可改善调色剂盒中的调色剂的流动性,并且可使被

卷起的调色剂流三维化,由此,可改善调色剂盒中的调色剂的搅拌性能。需要注意的是,本说明书中的术语“呈起伏状”或“起伏状”是指算术平均粗糙度  $R_a$  为  $1\ \mu\text{m}$  以上;十点平均粗糙度  $R_{zjis}$  为  $5\ \mu\text{m}$  以上;以及粗糙度曲线元素的平均长度  $R_{Sm}$  为  $10\ \mu\text{m}$  以上。

[0019] 在根据本发明的调色剂输送辊中,优选地,聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的算术平均粗糙度  $R_a$  在  $5\ \mu\text{m}$  至  $100\ \mu\text{m}$  的范围,并且,聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的十点平均粗糙度  $R_{zjis}$  在  $20\ \mu\text{m}$  至  $400\ \mu\text{m}$  的范围。由于辊的转动方向是调色剂被转移到显影辊的方向,所以特别重要的是,确保沿辊的周向由调色剂输送辊输送的调色剂的足够量。在该方面,通过将聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的  $R_a$  设定为  $5\ \mu\text{m}$  以上,并将其  $R_{zjis}$  设定为  $20\ \mu\text{m}$  以上,可充分地改善辊的调色剂输送性能。另外,通过将聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的  $R_a$  设定为  $100\ \mu\text{m}$  以下,并将其  $R_{zjis}$  设定为  $400\ \mu\text{m}$  以下,可防止发生辊起毛以及聚氨酯泡沫撕裂。

[0020] 另外,在根据本发明的调色剂输送辊中,优选地,除了周向上的算术平均粗糙度和十点平均粗糙度之外,聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的算术平均粗糙度  $R_a$  在  $5\ \mu\text{m}$  至  $100\ \mu\text{m}$  的范围,并且,聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的十点平均粗糙度  $R_{zjis}$  在  $20\ \mu\text{m}$  至  $400\ \mu\text{m}$  的范围。利用该构造,可进一步改善辊的调色剂输送性能。

[0021] 在根据本发明的调色剂输送辊中,优选地,聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的粗糙度曲线元素的平均长度  $R_{Sm}$  在  $100\ \mu\text{m}$  至  $2000\ \mu\text{m}$  的范围。如果在辊转动的同时调色剂从辊表面的凸部朝向辊的周向滑落,则沿周向输送的调色剂的量减少。在该方面,通过将聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的  $R_{Sm}$  设定成  $100\ \mu\text{m}$  以上,与  $R_{Sm}$  低于  $100\ \mu\text{m}$  的情况相比,聚氨酯泡沫层的外周面的凸部在轴向上的宽度变得较宽。因此,通过增大辊的凸部在轴向上的宽度以防止调色剂从辊滑落,可增大所输送的调色剂的量。另外,还可防止发生辊起毛和聚氨酯泡沫撕裂。另一方面,通过将聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的  $R_{Sm}$  设定成  $2000\ \mu\text{m}$  以下,可以可靠地防止由辊的凸部引起的凸部痕迹被转印到图像。

[0022] 在根据本发明的调色剂输送辊中,优选地,聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的粗糙度曲线的偏斜度 (skewness)  $R_{sk}$  在 0 至 2 的范围。通过将辊的周向上的  $R_{sk}$  设定为 0 以上,可增大辊表面的用于输送调色剂的部分的容积。另一方面,通过将辊的周向上的  $R_{sk}$  设定为 2 以下,可防止发生起毛和聚氨酯层的撕裂。

[0023] 需要注意的是,聚氨酯泡沫层的外周面的周向上的  $R_a$ 、 $R_{zjis}$  和  $R_{sk}$  可由根据 JIS B0633:2001 的方法评价。例如,如图 5 的 (a) 所示,通过利用非接触激光型尺寸测量单元 51 (由 Keyence 公司制造),通过在使辊 10 转动的同时连续地测量在辊 10 的预定位置处从基准线 B (与在辊的轴向上穿过辊的轴体 1 的中心的假想线 V 间隔开距离 L 的线) 到聚氨酯泡沫层 2 的外周面的距离 1,来测量在辊的预定位置处辊的周向上的尺寸轮廓。然后,从所测量的尺寸轮廓,可获得周向上的  $R_a$ 、 $R_{zjis}$  和  $R_{sk}$ 。

[0024] 此外,聚氨酯泡沫层的外周面的轴向上的上述  $R_a$ 、 $R_{zjis}$  和  $R_{Sm}$  可由根据 JIS B0633:2001 的方法评价。例如,如图 5 的 (b) 所示,通过利用非接触激光型尺寸测量单元 51 (由 Keyence 公司制造),通过在使非接触激光型尺寸测量单元 51 在基准线上沿轴向连续地移动 (在图 5 的 (b) 中向左移动) 的同时,测量在辊的预定位置处从基准线 B (与在辊的轴向上穿过辊的轴体 1 的中心的假想线 V 间隔开距离 L 的线) 到聚氨酯泡沫层 2 的外周面的距离 1,来测量在辊的预定位置处辊的轴向上的尺寸轮廓。然后,从所测量的尺寸轮廓,

可获得轴向上的 Ra、Rzjis 和 RSm。

[0025] 此外,本发明的另一个目的是解决上述问题,根据本发明的辊制造用模具具有用于形成辊的大致筒状的模具,其中,在该模具的内表面形成有不规则的凹凸。根据辊制造用模具,在模具的内表面形成有不规则的凹部和凸部(凹凸)。因此,通过利用该模具所制造的辊不具有规则地形成的凹凸,由此,可制造如下的辊:该辊能够防止如利用传统技术的情况所述的由凸脊造成的痕迹被转印到图像。这里,不规则凹凸的形成意味着在模具的周向和轴向并未周期性地形成相同形状的凹部和凸部。另外,在辊制造用模具中,模具的内表面由于在形成起伏形状的同时形成的凹凸而呈曲面。因此,通过利用该模具所制造的辊具有起伏形状的曲面,由此,由于辊表面上的微小开口凹部与上述曲面的结合,可制造与传统技术的辊相比具有显著改善的调色剂输送性能的辊。

[0026] 此外,在根据本发明的辊制造用模具中,优选地,内表面呈起伏状。例如,如示意性地示出根据本发明的模具的一个示例的图 4 的放大截面图所示,如果模具的内表面呈起伏状,则通过利用所述模具所制造的辊的表面也呈起伏状。因此,通过利用具有这种构造的模具,由于辊表面的微小开口凹部与辊表面的上述起伏状的结合,可制造与传统技术的辊相比具有显著改善的调色剂输送性能的辊。需要注意的是,在本说明书中,术语“呈起伏状”或“起伏状”意味着:如上所述,算术平均粗糙度 Ra 为  $1\mu\text{m}$  以上;十点平均粗糙度 Rzjis 为  $5\mu\text{m}$  以上;以及粗糙度曲线元素的平均长度 RSm 为  $10\mu\text{m}$  以上。

[0027] 在根据本发明的辊制造用模具中,优选地,模具的内表面的周向上的算术平均粗糙度 Ra 在  $5\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的范围,并且,模具的内表面的周向上的十点平均粗糙度 Rzjis 在  $20\mu\text{m}$  至  $400\mu\text{m}$  的范围。由于辊的转动方向是调色剂被转移到显影辊的方向,所以特别重要的是,确保沿辊的周向由调色剂输送辊输送的调色剂的足够量。在该方面,通过将模具的内表面的周向上的 Ra 设定为  $5\mu\text{m}$  以上,并将其 Rzjis 设定为  $20\mu\text{m}$  以上,可充分地改善通过利用所述模具所制造的辊的调色剂输送性能。另外,通过将模具的内表面的周向上的 Ra 设定为  $100\mu\text{m}$  以下,并将其 Rzjis 设定为  $400\mu\text{m}$  以下,可防止通过利用所述模具所制造的辊起毛以及聚氨酯泡沫撕裂的发生。

[0028] 另外,在根据本发明的辊制造用模具中,优选地,除了以上所述的周向上的算术平均粗糙度和十点平均粗糙度之外,模具的内表面的轴向上的算术平均粗糙度 Ra 在  $5\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的范围,并且,模具的内表面的轴向上的十点平均粗糙度 Rzjis 在  $20\mu\text{m}$  至  $400\mu\text{m}$  的范围。利用该构造,可进一步改善通过利用上述模具所制造的辊的调色剂输送性能。

[0029] 在根据本发明的辊制造用模具中,优选地,模具的内表面的轴向上的粗糙度曲线元素的平均长度 RSm 在  $100\mu\text{m}$  至  $2000\mu\text{m}$  的范围。如果在辊转动的同时调色剂从辊表面的凸部朝向辊的周向滑落,则沿周向输送的调色剂的量减少。在该方面,通过将模具的内表面的轴向上的 RSm 设定成  $100\mu\text{m}$  以上,模具的内表面的凹部在轴向上的宽度增大。因此,通过增大通过利用上述模具所制造的辊的凸部在轴向上的宽度以防止调色剂从辊滑落,可增大所输送的调色剂的量。另外,还可防止通过利用上述模具所制造的辊起毛和聚氨酯泡沫撕裂的发生。另一方面,通过将模具的内表面的轴向上的 RSm 设定成  $2000\mu\text{m}$  以下,可以防止由通过利用上述模具所制造的辊的凸部引起的凸部痕迹被转印到图像。

[0030] 在根据本发明的辊制造用模具中,优选地,模具的内表面的周向上的粗糙度曲线的偏斜度 Rsk 在  $-2$  至  $0$  的范围。当模具的周向上的 Rsk 被设定在  $-2$  至  $0$  的范围时,通过

利用所述模具所制造的辊的周向上的 Rsk 在 0 至 2 的范围。通过将辊的周向上的 Rsk 设定为 0 以上,可增大辊表面的用于输送调色剂的部分的容积,通过将辊的周向上的 Rsk 设定为 2 以下,可防止发生起毛和聚氨酯泡沫的撕裂。

[0031] 需要注意的是,模具的内表面的上述 Ra、Rzjis 和 Rsk 可由根据 JIS B0633:2001 的方法评价。例如,可通过从所制造的模具截取尺寸为 10mm×10mm 的试验片,并利用触针式表面粗糙度测量单元(由东京精密有限公司制造的 Surfcom 1400D)在周向和轴向上对该试验片的表面进行测量,来进行上述评价。

[0032] 此外,根据本发明的辊制造用模具的制造方法提供一种辊制造用模具的制造方法,包括如下的粉体烧结步骤:将颗粒涂布到大致筒状的模具构件的内表面,并且通过加热内表面具有所述颗粒的所述模具构件以烧结所述颗粒而在所述模具构件的内表面形成凹凸,由此形成大致筒状的模具;或者包括如下的氟涂覆步骤:将颗粒涂布到大致筒状的模具构件的内表面,并且通过用氟树脂涂覆已被涂布有所述颗粒的内表面而在所述模具构件的内表面形成凹凸,由此形成大致筒状的模具。利用该制造方法,由于可仅通过使内表面涂布有离子的模具构件经受烧结或氟树脂涂覆来制造内表面具有凹凸的模具,所以可以短时间、低成本、容易地制造模具。

[0033] 此外,通过利用以上所述的辊制造用模具来制造根据本发明的辊。

#### [0034] 发明的效果

[0035] 根据本发明的调色剂输送辊,可提供如下的调色剂输送辊:该调色剂输送辊具有高的调色剂输送性能,并且,该调色剂输送辊的辊形状不容易被转印到图像。

[0036] 根据本发明的辊制造用模具,可提供如下的模具:该模具能够制造具有高的调色剂输送性能的调色剂输送辊,并且,该调色剂输送辊的辊形状不容易被转印到图像。

[0037] 根据本发明的辊制造用模具的制造方法,可短时间、低成本、容易地制造内表面具有凹凸的模具。

[0038] 根据通过利用本发明的辊制造用模具所制造的辊,可提供如下的调色剂输送辊:该调色剂输送辊具有高的调色剂输送性能,并且该调色剂输送辊的辊形状不容易被转印到图像。

#### 附图说明

[0039] 图 1 是示出作为根据本发明的调色剂输送辊的一个示例的辊的主视图。

[0040] 图 2 是示意性地示出由图 1 中的虚线所包围的部分 II 的放大截面的放大截面图。

[0041] 图 3 是示出作为根据本发明的调色剂输送辊制造用模具的一个示例的模具的主视图。

[0042] 图 4 是示意性地示出由图 3 中的虚线所包围的部分 IV 的放大截面的放大截面图。

[0043] 图 5 是用于说明根据本发明的调色剂输送辊的聚氨酯泡沫层的外周面的粗糙度的测量方法的图,图 5 的 (a) 示出周向上的表面粗糙度的测量方法,图 5 的 (b) 示出轴向上的表面粗糙度的测量方法。

[0044] 图 6 是示出已知的电子照相装置的一个示例的示意图。

#### 具体实施方式

[0045] 如图 1 所示,通过使诸如聚氨酯泡沫等弹性体与轴体一体地结合而形成作为根据本发明的调色剂输送辊的一个示例的辊 10 包括轴体 1 和被设置在轴体 1 的外周的大致筒状的聚氨酯泡沫层 2。聚氨酯泡沫层 2 的外周面呈起伏状,以具有如上所述的粗糙度(算术平均粗糙度(Ra)、十点平均粗糙度(Rzjis)、粗糙度曲线元素的平均长度(RSm)以及粗糙度曲线的偏斜度(Rsk))。

[0046] 此外,如图 1 所示,被构造成围绕轴体 1 形成大致筒状的聚氨酯泡沫层 2 的调色剂输送辊 10 的形状为大致柱状。如图 2 的放大示意图所示,在聚氨酯泡沫层 2 的外周面形成有不规则的凹凸(凹部 21 和凸部 22),其中在图 2 中,由图 1 中的虚线所包围的部分 II 的截面被放大。此外,在聚氨酯泡沫层 2 的外周面存在单元开口部 23(开口直径:50 μm 至 1000 μm)。

[0047] 可以通过利用作为根据本发明的辊制造用模具的一个示例的模具、根据普通方法来制造辊 10。该模具的内表面呈起伏状并且具有期望的内表面粗糙度(算术平均粗糙度(Ra)、十点平均粗糙度(Rzjis)、粗糙度曲线元素的平均长度(RSm)以及粗糙度曲线的偏斜度(Rsk))。更具体地,可以通过利用如下的模具来制造图 1 所示的调色剂输送辊 10,如图 3 所示,该模具包括:筒状的模具(筒模)3,其轴向长度与待形成的辊的长度大致相等;以及可拆卸的盖 4,其覆盖筒模 3 的两端,该盖 4 设置有轴体支撑部 5,该轴体支撑部 5 用于在形成辊时支撑轴体 1,从而:在根据实际应用将诸如硅系试剂等脱模剂涂布于筒模 3 的内表面之后,轴体 1 被如图 3 所示地设定;根据实际应用通过向具有多元醇组分和异氰酸酯组分的聚氨酯泡沫材料添加添加剂而形成的原料混合溶液被导入到模具中并被发泡以围绕轴体 1 一体地形成聚氨酯泡沫层 2。

[0048] 附带地,作为根据本发明的辊制造用模具的一个示例的模具是用于通过在轴体上一体地形成诸如聚氨酯泡沫等弹性体而制造调色剂输送辊的模具。在筒模 3 的内表面,如图 4 的放大截面图所示意性示出的那样,形成有不规则的凹凸(凹部 31 和凸部 32),其中图 4 放大了由图 3 中的虚线所包围的部分 IV 的截面。此外,由于形成有不规则的凹凸,筒模 3 的内表面呈起伏状,以具有如上所期望的粗糙度(算术平均粗糙度(Ra)、十点平均粗糙度(Rzjis)、粗糙度曲线元素的平均长度(RSm)以及粗糙度曲线的偏斜度(Rsk))。

[0049] 需要注意的是,在辊 10 的聚氨酯泡沫层 2 的外周面形成的不规则的凹凸被形成成为与在调色剂输送辊 10 制造用模具的内表面形成的不规则的凹凸(凹部 31 和凸部 32)对应,由此,可通过调整模具的内表面的粗糙度来控制外周面的粗糙度。模具的内表面的粗糙度例如可以被设定成使得:在周向和轴向上,算术平均粗糙度(Ra)都在 5 μm 至 100 μm 的范围,十点平均粗糙度(Rzjis)都在 20 μm 至 400 μm 的范围,粗糙度曲线元素的平均长度(RSm)都在 100 μm 至 2000 μm 的范围,粗糙度曲线的偏斜度(Rsk)都在 -2 至 0 的范围。

[0050] 例如可以通过利用下面的(1)至(3)所述的方法,低成本、容易地制造内表面具有期望的粗糙度并且内表面呈起伏状(具有不规则凹凸)的筒模 3。更具体地,从使所制造的模具的内表面的偏斜度具有负值的角度出发(即从使通过利用该模具所制造的辊的粗糙度的偏斜度具有正值的角度出发),特别优选地,利用下面的(2)和(3)所述的方法制造。

[0051] (1) 喷丸(blast)

[0052] 例如,诸如氧化铝等研磨剂被喷丸于由铝管(A6063)等形成的筒状构件(模具构件)的内表面,以加工筒状构件的内表面,由此,可制造在内表面形成有不规则的凹凸的筒



模。可通过调整研磨剂的粒径和形状、研磨剂的喷丸压力以及研磨剂的喷丸时间（加工时间）来控制模具的内表面的粗糙度。

### [0053] (2) 粉体烧结

[0054] 例如,根据实际应用将诸如喷射型粘合剂等粘结剂涂布于筒状构件的内表面;然后,涂布由铜或由铜与 SUS 的混合物形成的金属粉末;并且烧结该金属粉末,由此可制造内表面具有不规则凹凸的筒模。可通过调整所涂布的金属粉末的粒径和量以及烧结温度来控制模具的内表面的粗糙度。需要注意的是,当涂布粘结剂以烧结时,在烧结过程中粘结剂气化,不残留于所制造的模具的内表面,因此,粘结剂不会不利地影响辊的形成。

### [0055] (3) 氟涂覆

[0056] 将由诸如 PTFE 等树脂或金属制成的颗粒涂布于筒状构件的内表面;然后,将诸如 PTFE、PFA、FEP、PAI 以及 PEEK 等氟系涂覆剂涂布于其上已涂布了上述颗粒的内表面,以用氟树脂涂覆筒状构件的内表面,由此,可制造内表面具有不规则凹凸的筒模。可通过调整所涂布的粉末的粒径和形状以及粉末的涂布量来控制模具的内表面的粗糙度。需要注意的是,在通过利用该方法制造模具的情况下,模具的内表面涂覆有氟树脂,由此具有高的脱模性能,并且不易发生起毛。

[0057] 需要注意的是,除了以上所述的方法(1)-(3),还可以通过利用具有不规则凹凸的压模(die)的滚压处理或通过将具有不规则凹凸的压花板(emboss plate)卷绕成管,来制造筒模3。

[0058] 作为聚氨酯泡沫材料的多元醇组分,可以采用由环氧乙烷与环氧丙烷的加成聚合而获得的聚醚多元醇、聚四亚甲基醚乙二醇、由酸组分与乙二醇组分的缩合获得的聚酯多元醇、通过己内酯的开环聚合而获得的聚酯多元醇和聚碳酸酯二醇等。

[0059] 由环氧乙烷与环氧丙烷的加成聚合生成的聚醚多元醇的示例包括利用水、丙二醇、乙二醇、甘油、三羟甲基丙烷、己三醇、三乙醇胺、双甘油、季戊四醇、乙二胺、甲基葡萄糖苷、芳族二胺、山梨醇、蔗糖或磷酸等作为原材料而由环氧乙烷与环氧丙烷的加成聚合生成的聚醚多元醇,并且利用水、丙二醇、乙二醇、甘油、三羟甲基丙烷或己三醇作为原材料而由环氧乙烷与环氧丙烷的加成聚合生成的聚醚多元醇是尤其优选的。在待添加到聚醚多元醇中的环氧乙烷和环氧丙烷的比例和微结构方面,环氧乙烷的比例优选在2至95质量%的范围内,更优选在5至90质量%的范围内,环氧乙烷优选地被添加到末端。另外,优选地,在分子链中环氧乙烷和环氧丙烷的序列是无规的。

[0060] 在将水、丙二醇或乙二醇用作原材料的情况下,这种聚醚多元醇是双官能的,其质量平均分子量优选在300至6000的范围内,更优选在3000至5000的范围内。另外,在将甘油、三羟甲基丙烷或己三醇用作原材料的情况下,这种聚醚多元醇是三官能的,其质量平均分子量优选在900至9000的范围内,更优选在4000至8000的范围内。另外,双官能多元醇和三官能多元醇可以在适当地共混在一起之后使用。在官能团的数量少和相等的情况下,期望的是,为了实现聚氨酯泡沫层的高断裂伸长而使分子量更大。

[0061] 聚四亚甲基醚乙二醇可由例如四氢呋喃的阳离子聚合获得,并且优选使用质量平均分子量在400至4000范围内、尤其在650至3000范围内的聚四亚甲基醚乙二醇。此外,还优选使用不同分子量的聚四亚甲基醚乙二醇的混合物。另外,还可以使用由诸如环氧乙烷和环氧丙烷等环氧烷烃的共聚而获得的聚四亚甲基醚乙二醇。

[0062] 还优选使用聚四亚甲基醚乙二醇与由环氧乙烷和环氧丙烷的加聚反应生成的聚醚多元醇的混合物作为多元醇组分。在该情况中,还优选使用具有质量混合比(聚四亚甲基醚乙二醇:聚醚多元醇)在 95 : 5 至 20 : 80 范围内、尤其在 90 : 10 至 50 : 50 范围内的混合物。

[0063] 此外,可以与上述多元醇组分组合使用下述聚合物多元醇:通过多元醇的丙烯腈改性生成的聚合物多元醇、通过将三聚氰胺添加到多元醇生成的多元醇、二醇类如丁二醇、多元醇类如三羟甲基丙烷等,或其衍生物。

[0064] 用于聚氨酯泡沫材料的异氰酸酯组分的示例包括芳香族异氰酸酯及其衍生物、脂肪族异氰酸酯及其衍生物和脂环族异氰酸酯及其衍生物。在这些之中,优选芳香族异氰酸酯及其衍生物,并特别优选使用甲苯二异氰酸酯(TDI)及其衍生物和二苯甲烷二异氰酸酯(MDI)及其衍生物。

[0065] 作为甲苯二异氰酸酯或其衍生物,可以使用粗制甲苯二异氰酸酯;2,4-甲苯二异氰酸酯;2,6-甲苯二异氰酸酯;2,4-甲苯二异氰酸酯和2,6-甲苯二异氰酸酯的混合物;它们的尿素改性产物、缩二脲改性产物和碳二亚胺改性产物以及通过用多元醇等改性生成的聚氨酯-改性产物。作为二苯甲烷二异氰酸酯或其衍生物,可以使用例如,通过二氨基二苯甲烷或其衍生物的光气化得到的二苯甲烷二异氰酸酯及其衍生物。二氨基二苯甲烷的衍生物包括多核的那些,并且可以使用从二氨基二苯甲烷得到的纯二苯甲烷二异氰酸酯和从多核二氨基二苯甲烷得到的聚合二苯甲烷二异氰酸酯。在聚合二苯甲烷二异氰酸酯的官能团数量方面,通常使用纯二苯甲烷二异氰酸酯和具有各种数量官能团的聚合二苯甲烷二异氰酸酯的混合物,并且使用官能团平均数量优选为 2.05 至 4.00,更优选 2.50 至 3.50 的那些。另外,还可以使用通过这些二苯甲烷二异氰酸酯或其衍生物的改性得到的衍生物,例如,用多元醇等改性的聚氨酯改性产物、通过形成脲二酮(uretidione)生成的二聚物、异氰脲酸酯改性产物、碳二亚胺/脲酮亚胺改性产物、脲基甲酸酯改性产物、尿素改性产物和缩二脲改性产物。另外,还可以使用几种类型二苯甲烷二异氰酸酯及其衍生物的混合物。

[0066] 另外,异氰酸酯可以预先与多元醇预聚合,并且预聚合方法的示例包括以下方法:其中将多元醇和异氰酸酯放入适当容器;充分搅拌混合物;然后,将混合物在 30 至 90°C,更优选在 40 至 70°C 下存放 6 至 240 小时,更优选 24 至 72 小时。在这种情况下,多元醇和异氰酸酯量的比率优选调节为在得到的预聚物中异氰酸酯的含量变为 4 至 30 质量%,更优选 6 至 15 质量%。在异氰酸酯的含量小于 4 质量%的情况下,预聚物的稳定性劣化,并且在存放期间预聚物固化,以致预聚物可能不能使用。在异氰酸酯的含量超过 30 质量%的情况下,在制备时增加待添加的异氰酸酯的量,并且不预聚合的异氰酸酯的量增加。该种不预聚合的异氰酸酯通过类似于不涉及预聚合反应的一次法(one-shot method)的反应机理与后续聚氨酯固化反应中使用的多元醇组分固化,从而降低通过使用预聚物方法的效果。在待使用的异氰酸酯组分通过在异氰酸酯与多元醇之前的预聚合制备的情况中,作为多元醇组分,除上述多元醇组分之外,可以使用二醇类如乙二醇和丁二醇、多元醇如三羟甲基丙烷和山梨醇、和它们的衍生物。

[0067] 除了这些多元醇组分和异氰酸酯组分之外,根据实际应用,可以将发泡剂(水、低沸点材料和气态材料等)、表面活性剂、催化剂和泡沫稳定剂等作为添加剂添加到聚氨酯泡沫的原料混合物,使其可以得到具有所需结构的聚氨酯泡沫。另外,根据实际应用,可以使

用防火材料、填料、导电剂如离子导电剂和电子导电剂、已知的填料和交联剂。

[0068] 离子导电剂包括四乙铵、四丁铵、十二烷基三甲基铵（如月桂基三甲基铵）、十六烷基三甲基铵、十八烷基三甲基铵（如硬脂基三甲基铵）、苜基三甲基铵和改性的脂肪酸二甲基乙铵等的高氯酸盐、硫酸盐、烷基硫酸盐、羧酸盐和磺酸盐等；以及碱金属和碱土金属例如锂、钠、钾、钙和镁等的高氯酸盐、氯酸盐、盐酸盐、溴酸盐、碘酸盐、氢氟硼酸盐（hydrofluoroborates）、三氟甲基硫酸盐和磺酸盐等。

[0069] 另外，电子导电剂的示例包括导电性碳如 Ketjen Black 和乙炔黑；橡胶用碳如 SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT 和 MT；进行氧化处理的墨用碳、热解碳、天然石墨和人造石墨；导电性金属氧化物如氧化锡、氧化钛和氧化锌；金属如镍、铜、银和锆。可以单独或作为其两种以上类型的混合物使用这些导电剂。导电剂的量并不特别限定，并且可以根据需要适当选择，相对于 100 质量份多元醇和异氰酸酯的总量其通常为 0.1 至 40 质量份、优选 0.3 至 20 质量份的比率。

[0070] 用于聚氨酯泡沫固化反应的催化剂的示例包括一元胺类如三乙胺和二甲基环己胺；二胺类如四甲基乙二胺、四甲基丙二胺、四甲基己二胺；三胺类如五甲基二亚乙基三胺、五甲基二亚丙基三胺和四甲基胍；环胺类如三亚乙基二胺、二甲基哌嗪、甲基乙基哌嗪、甲基吗啉、二甲基氨基乙基吗啉和二甲基咪唑；醇胺类如二甲氨基乙醇、二甲氨基乙氧基乙醇、三甲氨基乙基乙醇胺、甲基羟乙基哌嗪和羟乙基吗啉；醚胺类如二（二甲氨基乙基）醚和乙二醇二（二甲氨基）氨基醚；有机金属化合物如辛酸锡、二乙酸二丁基锡、二月桂酸二丁基锡、硫醇二丁基锡、二丁基锡硫代羧酸酯、双马来酸二丁基锡、硫醇二辛锡、二辛锡硫代羧酸酯、丙酸苯汞和辛烯酸铅。可以单独使用这些催化剂或可以组合使用其两种以上类型。

[0071] 本发明中，优选将硅酮泡沫稳定剂和各种类型的表面活性剂混合于聚氨酯泡沫的原料混合物中，从而稳定泡沫材料的小室。作为硅酮泡沫稳定剂，优选使用二甲基聚硅氧烷-聚氧化烯共聚物，并且特别优选包含分子量为 350 至 15000 的二甲基聚硅氧烷部分和分子量为 200 至 4000 的聚氧化烯部分的那些。聚氧化烯部分的分子结构优选为氧化乙烯的加成聚合物或氧化乙烯和氧化丙烯的加成共聚物，并且其分子末端还优选为氧化乙烯。表面活性剂的实施包括离子型表面活性剂如阳离子表面活性剂、阴离子表面活性剂和两性表面活性剂；和非离子型表面活性剂如各种类型的聚醚和各种类型的聚酯。可以单独使用这些硅酮泡沫稳定剂和各种表面活性剂或可以组合使用其两种以上类型。硅酮泡沫稳定剂和各种类型的表面活性剂的含量优选为 0.1 至 10 质量份、更优选 0.5 至 5 质量份，相对于 100 质量份多元醇组分和异氰酸酯组分的总量。

[0072] 作为本发明中的聚氨酯泡沫的发泡方法，可以使用传统已使用的机械发泡法（在混合非活性气体的同时机械搅拌的方法）、水发泡法以及发泡剂发泡法。机械发泡法中所使用的非活性气体可以是在聚氨酯反应中呈惰性的气体，该气体的示例包括：诸如氦气、氖气、氙气、氩气和氮气等狭义上的惰性气体；以及诸如氮气、二氧化碳和干燥空气等不与聚氨酯泡沫的原材料反应的气体。

[0073] 此外，在本发明中，优选地，聚氨酯泡沫层在其表面具有与其内部连通的单元开口部。如上所述地连通的单元开口部的存在使得可以从聚氨酯泡沫的内部顺利地供给调色剂，从而解决了所输送的调色剂的量不稳定的问题。优选地，单元开口部的直径在 50  $\mu\text{m}$  至 1000  $\mu\text{m}$  的范围，在每平方厘米聚氨酯泡沫的表面上单元开口部的数量在 100 至 2000 个的

范围。基于传统技术,可通过利用聚氨酯混合物和脱模剂,来制造具有上述单元开口部的聚氨酯泡沫。

[0074] 根据本发明的辊用轴体并不受特别限制,其可以使用:通过将锌、镍或其它被覆金属涂布到诸如硫磺快削钢等钢材而得到的金属轴;或由诸如铁、不锈钢和铝等金属实心体形成的诸如带芯棒等金属轴;以及通过将带芯棒的内部镗孔成中空体而得到的金属筒状体。

[0075] 于是,通过利用聚氨酯泡沫的原料、添加剂以及如上所述的模具并如图 1 所示地围绕轴体 1 形成大致筒状的聚氨酯泡沫层 2 所制造的调色剂输送辊 10 为大致筒状,并且,如图 2 的将由图 1 中的虚线所包围的部分 II 的截面放大的放大截面图所示意性示出的那样,在聚氨酯泡沫层 2 的外周面,形成有不规则的凹凸(凹部 21 和凸部 22)。此外,在聚氨酯泡沫层 2 的外周面,存在以上所述的单元开口部 23(开口直径:50  $\mu\text{m}$  至 1000  $\mu\text{m}$ )。

[0076] 需要注意的是,在聚氨酯泡沫层 2 的外周面形成的不规则的凹凸被形成为与调色剂输送辊 10 制造用的模具的内表面形成的不规则的凹凸对应,聚氨酯泡沫层 2 的外周面具有期望的粗糙度,例如,其中,在周向和轴向上的粗糙度,算术平均粗糙度(Ra)都在 5  $\mu\text{m}$  至 100  $\mu\text{m}$  的范围,优选在 8  $\mu\text{m}$  至 30  $\mu\text{m}$  的范围;十点平均粗糙度(Rzjis)都在 20  $\mu\text{m}$  至 400  $\mu\text{m}$  的范围,优选在 30  $\mu\text{m}$  至 100  $\mu\text{m}$  的范围;粗糙度曲线元素的平均长度(RSm)都在 100  $\mu\text{m}$  至 2000  $\mu\text{m}$  的范围,优选在 150  $\mu\text{m}$  至 800  $\mu\text{m}$  的范围;粗糙度曲线的偏斜度(Rsk)都在 0 至 2 的范围,优选在 0.2 至 1.2 的范围。由于聚氨酯泡沫层 2 的外周面上形成的不规则的凹凸被形成为与制造用模具的内表面上形成的不规则的凹凸对应,所以可通过调整模具的内表面的粗糙度来控制外周面的粗糙度。

[0077] 如上所述,通过将聚氨酯泡沫层 2 的周向和轴向上的 Ra 设定为 5  $\mu\text{m}$  以上,并且更加优选地,设定为比待输送的调色剂的粒径大或相等的尺寸,可稳定地输送调色剂。此外,通过将周向和轴向上的 Ra 设定为 100  $\mu\text{m}$  以下,可进一步抑制起毛和泡沫撕裂的发生,并且可减少图像中的竖直条纹的发生。需要注意的是,通过将 Ra 设定为 8  $\mu\text{m}$  以上,可稳定地输送平均粒径为 3  $\mu\text{m}$  至 8  $\mu\text{m}$  的调色剂,其中,该直径范围适合于高速地打印高品质图像。另外,通过将 Ra 设定为 30  $\mu\text{m}$  以下,在从模具移除已制造的辊时,由于聚氨酯泡沫的柔软性、伸缩性和润滑性,可抑制模具与聚氨酯泡沫层之间发生摩擦,由此不易发生起毛和泡沫撕裂。

[0078] 此外,通过将聚氨酯泡沫层 2 的周向和轴向上的 Rzjis 设定为 20  $\mu\text{m}$  以上,可充分地确保刮除调色剂所需的凸部的高度。另外,通过将周向和轴向上的 Rzjis 设定为 400  $\mu\text{m}$  以下,在从模具移除已制造的辊时,可抑制模具和聚氨酯泡沫层之间发生摩擦,从而,不易发生起毛和泡沫撕裂。

[0079] 通过将聚氨酯泡沫层 2 的轴向上的 RSm 设定为 100  $\mu\text{m}$  以上,可由凸部可靠地保持调色剂,由此,可防止调色剂滑落。另外,通过将轴向上的 RSm 设定为 2000  $\mu\text{m}$  以下,可防止由凸部产生的条纹被转印到图像。

[0080] 由辊 10 输送的调色剂并不受特别限制,可以使用例如平均粒径在 3  $\mu\text{m}$  至 8  $\mu\text{m}$  的范围的聚合物调色剂。此外,平均粒径在 3  $\mu\text{m}$  至 8  $\mu\text{m}$  的范围的调色剂适合于高速地打印高品质的图像,并且,与粉状调色剂相比,聚合物调色剂具有均一的粒径以及高的转印效率。这是因为,具有均一粒径的聚合物调色剂以最密实充填的方式堆积,并且,在辊 10 通过

凹部保持并输送调色剂的情况中,与粉状调色剂的情况相比,由凹部所保持的调色剂的量较大。需要注意的是,聚合物调色剂的示例包括如下的聚合物调色剂:以蜡为基体,蜡与含有电荷控制剂和颜料的丙烯酸丁酯和苯乙烯的无规共聚物聚合;在由此获得的聚合物的表面进一步聚合聚酯薄膜,并且,从外部添加二氧化硅细颗粒等。此外,在非磁性单成分彩色聚合物调色剂的情况中,与传统的调色剂的情况相比,调色剂的粒径可被控制成小且均一,由此,可容易地控制带电性和流动性,以及可容易地降低调色剂的熔点。因此,非磁性单成分彩色聚合物调色剂特别适合用作高品质、高速打印用调色剂。

[0081] 实施例

[0082] 下面,将通过实施例进一步详细说明本发明,但是本发明并不限于以下实施例。

[0083] (实施例 1-7)

[0084] 通过利用以上所述的方法以使模具的内表面形成为如下表 1 所示的形状的方式制作模具。然后,通过利用所制作的模具,通过利用通常的方法制造外周面具有聚氨酯泡沫层的调色剂输送辊。对所制作的模具和调色剂输送辊,从模具内表面的粗糙度、聚氨酯泡沫层外周面的粗糙度、调色剂输送性能、图像浓度、是否将凸部的形状转印到图像、是否起毛和泡沫撕裂以及图像中有无纵向条纹方面,通过以下方法进行评价。结果如表 1 所示。

[0085] (比较例 1)

[0086] 通过利用已知方法以使模具的内表面形成为如下表 1 所示的形状的方式制作模具(参见例如日本特许 3536598 号公报)。然后,通过利用所制作的模具,通过利用通常的方法制造外周面具有聚氨酯泡沫层的调色剂输送辊。对所制作的模具和调色剂输送辊,从模具内表面的粗糙度等方面,以与实施例 1-7 中的评价相同的方式进行评价。结果如表 1 所示。

[0087] (比较例 2)

[0088] 通过利用已知方法以使模具的内表面形成为如下表 1 所示的形状的方式制作模具(参见例如日本特开 2007-121698 号公报)。然后,通过利用所制作的模具,通过利用通常的方法制造外周面具有聚氨酯泡沫层的调色剂输送辊。对所制作的模具和调色剂输送辊,从模具内表面的粗糙度等方面,以与实施例 1-7 中的评价相同的方式进行评价。结果如表 1 所示。

[0089] (比较例 3)

[0090] 在不使用任何模具的情况下,通过利用磨石研磨或其他已知方法将一块聚氨酯泡沫切削成筒状而制作调色剂输送辊。对所制作的调色剂输送辊,从聚氨酯泡沫层外周面的粗糙度等方面,以与实施例 1-7 中的评价相同的方式进行评价。结果如表 1 所示。

[0091] (实施例 8-13)

[0092] 通过利用以上所述的方法以使模具的内表面形成为如下表 2 所示的形状的方式制作模具。然后,通过利用所制作的模具,通过利用通常的方法制造外周面具有聚氨酯泡沫层的调色剂输送辊。对所制作的模具和调色剂输送辊,从模具内表面的粗糙度等方面,以与实施例 1-7 中的评价相同的方式进行评价。结果如表 2 所示。

[0093] (比较例 4)

[0094] 通过利用已知方法以使模具的内表面形成为如下表 2 所示的形状的方式制作模具(参见例如日本特开 2007-121698 号公报)。然后,通过利用所制作的模具,通过利用通

常的方法制造外周面具有聚氨酯泡沫层的调色剂输送辊。对所制作的模具和调色剂输送辊,从模具内表面的粗糙度等方面,以与实施例 1-7 中的评价相同的方式进行评价。结果如表 2 所示。

[0095] (模具内表面的粗糙度的评价)

[0096] 通过从模具截取尺寸为 10mm×10mm 的试验片,并且利用触针式表面粗糙度测量单元(由东京精密有限公司制造的 Surfcom 1400D)沿周向和轴向对试验片的表面进行测量,根据 JIS B0633:2001 的方法对各试验片的 Ra、Rzjis、RSm 和 Rsk 进行评价。

[0097] (辊的聚氨酯泡沫层的外周面的粗糙度的评价)

[0098] 以如下方式测量辊的周向和轴向上的尺寸轮廓:非接触激光式尺寸测量单元(由 Keyence 公司制造)的激光发射侧和激光接收侧被放置在距离沿辊的轴向穿过辊的轴体的中心的假想线 3cm 的位置;测量发射到上述线上的激光被位于激光发射侧和激光接收侧之间的辊遮挡的位置;并且连续地测量从非接触激光式尺寸测量单元到聚氨酯泡沫层的外周面的距离。然后,从所测量的尺寸轮廓,通过根据 JIS B0633:2001 的方法得到 Ra、Rzjis、RSm 和 Rsk。

[0099] (调色剂输送性能)

[0100] 用调色剂填充所得到的辊的聚氨酯泡沫,并且使聚氨酯泡沫在被挤压 1mm 的状态下滚动,然后,测量在宽度为 220mm、滚动距离为 50mm 的各空间中从辊排出的调色剂的重量。

[0101] (图像浓度)

[0102] 通过将辊组装到相应的打印机来进行图像输出试验,并通过使用麦克白(Macbeth)浓度计测量图像浓度。“○(优异)”表示所测量的图像浓度满足预定值的情况;“△(良好)”表示所测量的图像浓度与预定值相等的情况;“×(差)”表示所测量的图像浓度不满足预定值的情况。

[0103] (是否将凸部的形状转印到图像)

[0104] 通过将辊组装到相应的打印机来进行图像输出试验,并视觉检验辊表面的形状是否被转印到所输出的图像。“○(优异)”表示辊表面的形状未被转印的情况;“△(良好)”表示尽管存在转印、但是转印的程度可接受的情况;“×(差)”表示辊表面的形状被转印的情况。

[0105] (是否存在起毛和/或泡沫撕裂)

[0106] 通过将辊组装到相应的打印机来进行图像输出试验,并视觉检验试验之后的辊是否起毛或泡沫撕裂。

[0107] (图像中的纵向条纹)

[0108] 通过将辊组装到相应的打印机来进行图像输出试验,并视觉检验在所输出的图像中是否存在由起毛和/或泡沫撕裂引起的纵向条纹。“○(优异)”表示未发现任何纵向条纹的情况;“△(良好)”表示尽管存在纵向条纹、但是条纹的程度可接受的情况;“×(差)”表示存在纵向条纹的情况。

[0109]

[表 1]

	比较例 1	比较例 2	比较例 3	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7
聚氨酯泡沫层的外周面形状	凸脊	大开口凹部	磨光面	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸
模具的内表面形状	凹槽	半球状凸部	-	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸
模具和聚氨酯泡沫层的形状的规测性	规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则
模具的内表面	45/8	118/122	-	6/5	94/96	13/12	56/71	13/15	39/38	25/24
Ra [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)										
Rzjis [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)	241/24	531/504	-	20/21	392/389	41/53	302/332	51/49	131/125	90/87
RSm [ $\mu\text{m}$ ] (轴向)	148	2437	-	162	154	102	1971	162	154	171
Rsk [-] (周向)	-0.2	-0.1	-	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.1	-2.0	-0.6
Ra [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)	41/6	115/120	69/88	6/5	95/92	10/11	49/57	12/13	36/41	22/21
Rzjis [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)	210/22	541/551	371/364	20/22	390/386	32/28	267/316	41/46	121/116	71/66
RSm [ $\mu\text{m}$ ] (轴向)	154	2201	311	148	163	106	1968	159	184	182
Rsk [-] (周向)	0.2	0.1	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0	1.9	0.7
调色剂输送性能 [e]	0.21	0.09	0.41	0.09	0.39	0.11	0.24	0.06	0.27	0.28
图像浓度	o	x	o	$\Delta$	o	$\Delta$	o	$\Delta$	o	o
凸部形状是否转印到图像	x	$\Delta$	o	o	o	o	$\Delta$	o	o	o
起毛	不存在	不存在	存在	不存在	存在	存在	不存在	不存在	存在	不存在
泡沫撕裂	不存在	存在	存在	不存在	存在	存在	不存在	不存在	存在	不存在
图像中的纵向条纹	o	$\Delta$	x	o	$\Delta$	$\Delta$	o	o	$\Delta$	o

[0110]

[表 2]

	比较例 4	实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11	实施例 12	实施例 13
聚氨酯泡沫层的外周面形状	大开口凹部	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸
模具的内表面形状	半球状凸部	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸	不规则凹凸
模具和聚氨酯泡沫层的形状的规则性	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则	不规则
模具的内表面	3/4	11/10	30/28	19/15	25/27	20/19	25/24
Ra [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)							
Rzjis [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)	18/19	34/35	96/98	55/51	86/87	56/50	77/78
RSm [ $\mu\text{m}$ ] (轴向)	85	171	163	153	782	164	159
Rsk [-] (周向)	-0.1	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.2	-1.1
聚氨酯泡沫层的外周面	4/4	9/8	29/28	17/16	23/24	19/19	22/23
Rzjis [ $\mu\text{m}$ ] (周向/轴向)	19/19	32/33	97/97	52/49	85/84	57/52	74/76
RSm [ $\mu\text{m}$ ] (轴向)	87	168	165	155	780	167	162
Rsk [-] (周向)	0.1	0.5	0.6	0.6	0.4	0.2	1.2
调色剂输送性能 [B]	0.05	0.25	0.29	0.21	0.26	0.22	0.27
图像浓度	x	o	o	o	o	o	o
凸部形状是否转印到图像	o	o	o	o	o	o	o
起毛	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在
泡沫断裂	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在
图像中的纵向条纹	o	o	o	o	o	o	o

[0111] 从比较例 1-2 和 4 以及实施例 1-13 的结果可知,根据通过使用本发明的模具制造的本发明的调色剂输送辊,可以提供一种能够形成良好的图像浓度并防止凸部的形状被转印到图像的调色剂输送辊。另外,从比较例 3 和实施例 1-13 的结果可知,根据通过使用本发明的模具制造的本发明的调色剂输送辊,与通过切削聚氨酯泡沫块所制造的辊相比,可



以提供一种能够抑制起毛和泡沫撕裂的发生并将图像中纵向条纹的出现减少到极好程度的辊。

[0112] 从实施例 1-13 的结果可知, 辊的外周面被形成为使得: 外周面的周向和轴向上的算术平均粗糙度 (Ra) 均优选在  $5\ \mu\text{m}$  至  $100\ \mu\text{m}$  的范围, 更优选在  $8\ \mu\text{m}$  至  $30\ \mu\text{m}$  的范围; 十点平均粗糙度 ( $Rz_{jis}$ ) 优选在  $20\ \mu\text{m}$  至  $400\ \mu\text{m}$  的范围, 更优选在  $30\ \mu\text{m}$  至  $100\ \mu\text{m}$  的范围; 外周面的轴向上的粗糙度曲线元素的平均长度 ( $RS_m$ ) 优选在  $100\ \mu\text{m}$  至  $2000\ \mu\text{m}$  的范围, 更优选在  $150\ \mu\text{m}$  至  $800\ \mu\text{m}$  的范围; 外周面的周向上的粗糙度曲线的偏斜度 ( $Rsk$ ) 优选在 0 至 2 的范围, 更优选在 0.2 至 1.2 的范围。另外, 可知, 模具内表面被形成为使得: 内表面的周向和轴向上的算术平均粗糙度 (Ra) 均优选在  $5\ \mu\text{m}$  至  $100\ \mu\text{m}$  的范围, 更优选在  $8\ \mu\text{m}$  至  $30\ \mu\text{m}$  的范围; 十点平均粗糙度 ( $Rz_{jis}$ ) 优选在  $20\ \mu\text{m}$  至  $400\ \mu\text{m}$  的范围, 更优选在  $30\ \mu\text{m}$  至  $100\ \mu\text{m}$  的范围; 内表面的轴向上的粗糙度曲线元素的平均长度 ( $RS_m$ ) 优选在  $100\ \mu\text{m}$  至  $2000\ \mu\text{m}$  的范围, 更优选在  $150\ \mu\text{m}$  至  $800\ \mu\text{m}$  的范围; 内表面的周向上的粗糙度曲线的偏斜度 ( $Rsk$ ) 优选在 -2 至 0 的范围, 更优选在 -1.2 至 -0.2 的范围。

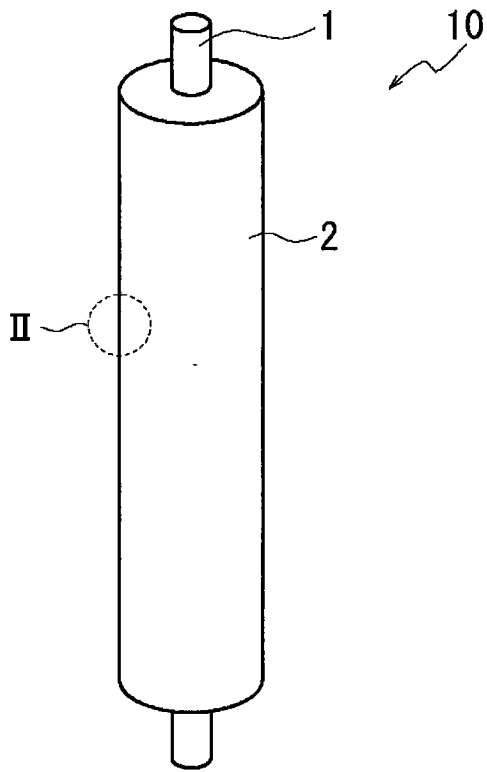


图 1

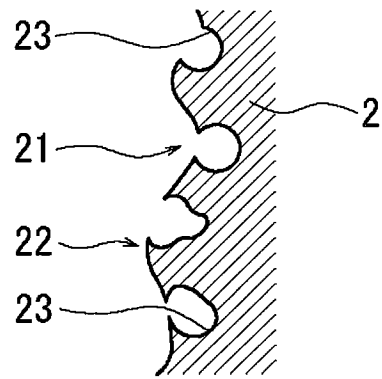


图 2

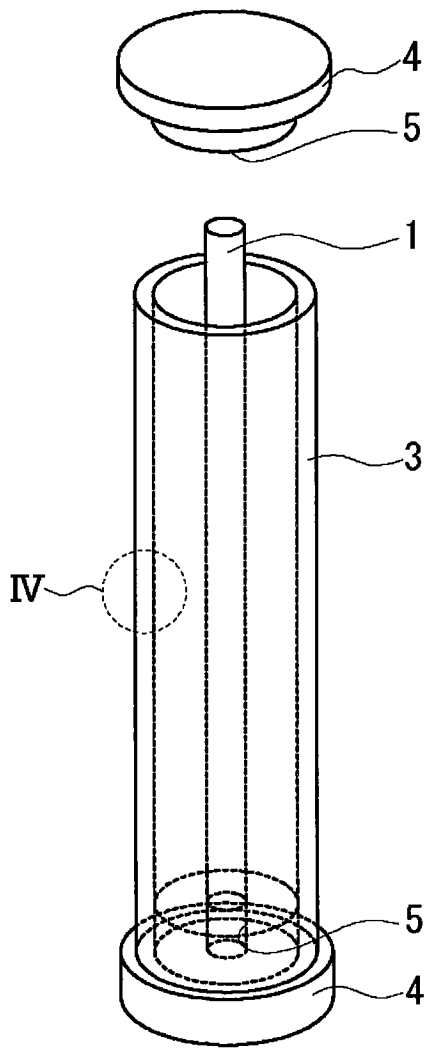


图 3

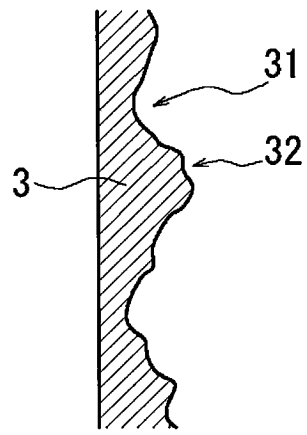


图 4

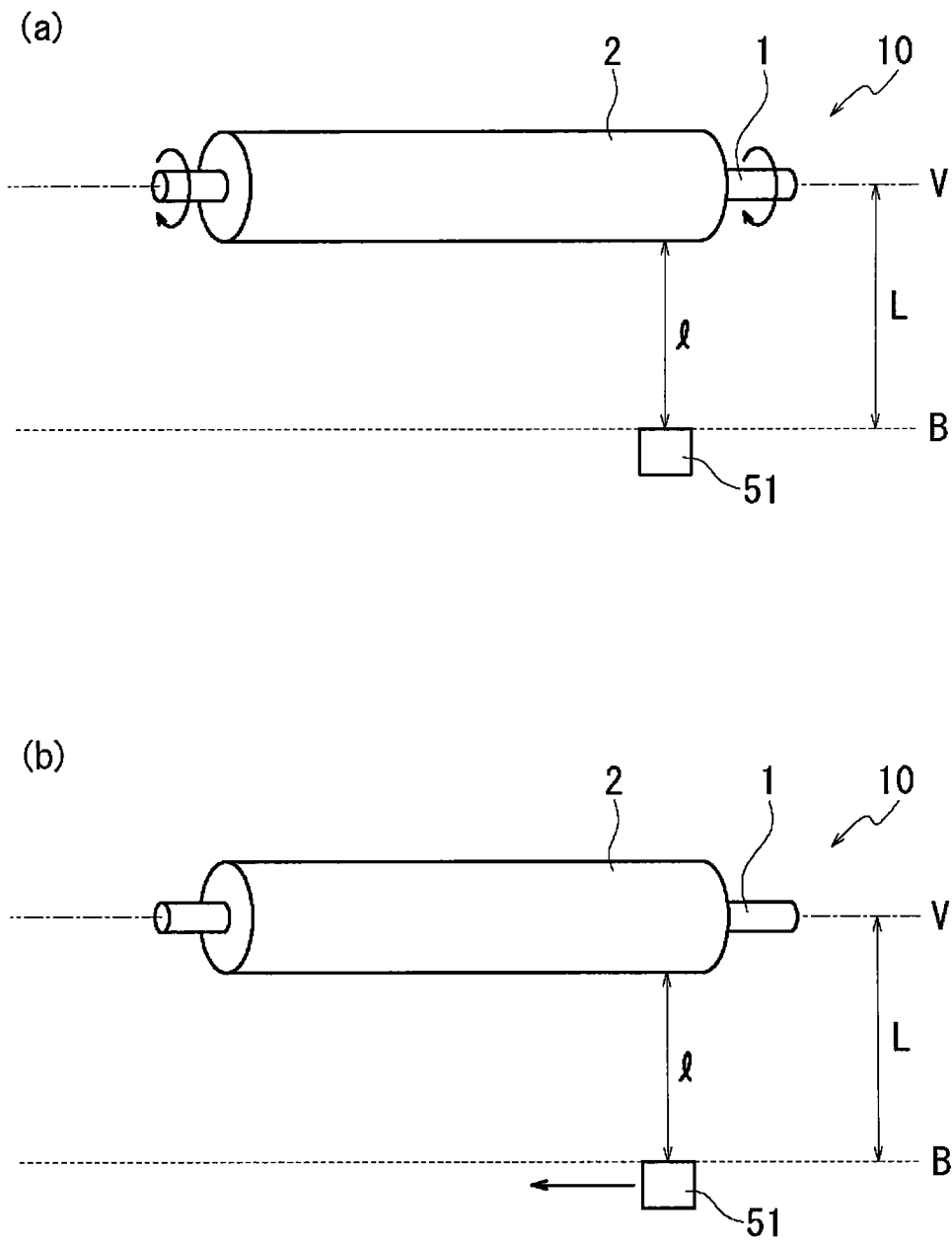


图 5

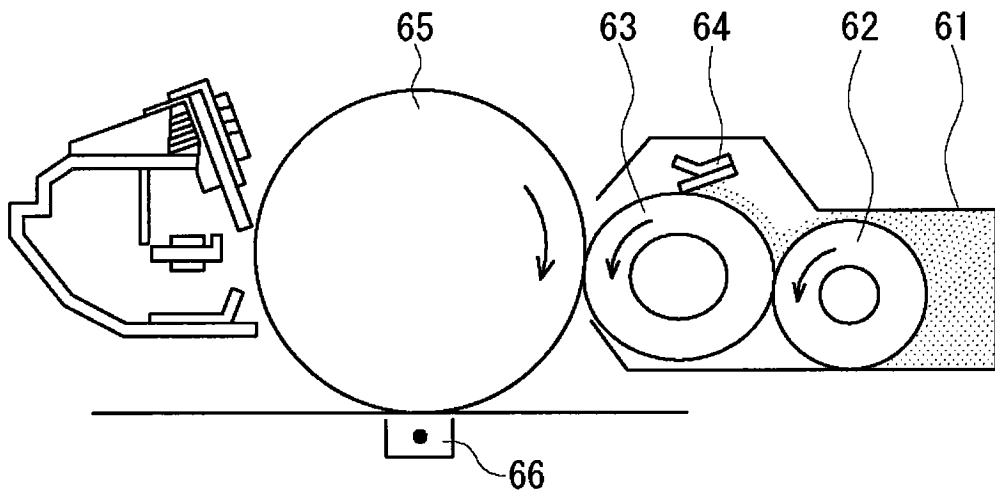


图 6