

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C03G 15/08 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610087140.2

[43] 公开日 2006 年 12 月 20 日

[11] 公开号 CN 1881105A

[22] 申请日 2006.6.13

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所  
代理人 刘新宇

[21] 申请号 200610087140.2

[30] 优先权

[32] 2005.6.13 [33] JP [31] 2005-172261

[71] 申请人 株式会社普利司通

地址 日本东京都中央区京桥 1 丁目 10 番 1 号

[72] 发明人 河野耕太 杉村考之 宫崎宪一

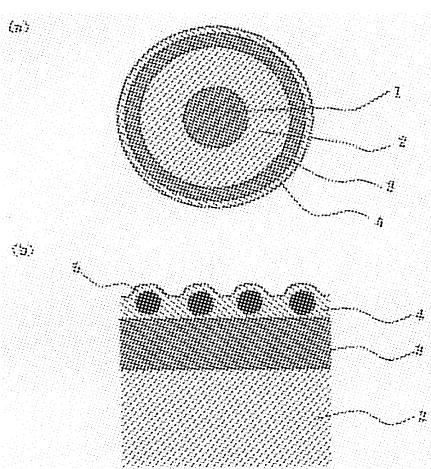
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 1 页

[54] 发明名称

显影辊

[57] 摘要

本发明提供一种显影辊，该显影辊即使在弹性层不具有充分的耐溶剂性的情况下，也可以确保期望的表面粗糙度和辊硬度，且即使时间久也不会产生涂膜的剥离，可以长期良好地使用。本发明的显影辊在弹性层(2)上依次设有至少 1 层下层导电层(3)和表层树脂层(4)。弹性层(2)由具有独立气泡结构的发泡体构成，下层导电层(3)由含有导电剂的水系涂料构成，且下层导电层(3)中至少与弹性层(2)相接触的 1 层以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分。



- 
1. 一种显影辊，该显影辊在弹性层上依次具有至少1层下层导电层、和表层树脂层，其特征在于，所述弹性层由具有独立气泡结构的发泡体构成，所述下层导电层由含有导电剂的水系涂料构成，且该下层导电层中至少与上述弹性层相接触的1层以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分。
  2. 根据权利要求1所述的显影辊，所述以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的层的厚度在10~100 $\mu\text{m}$ 的范围内。
  3. 根据权利要求1或2所述的显影辊，所述下层导电层通过浸涂上述水系涂料形成。
  4. 根据权利要求1~3中任一项所述的显影辊，所述发泡体为聚氨脂泡沫塑料。
  5. 根据权利要求1~4中任一项所述的显影辊，所述表层树脂层含有球状微粒。

## 显影辊

### 技术领域

本发明涉及显影辊（以下，也简称为“辊”），详细地说，涉及在采用电子照相方式的成像装置中的显影过程中所使用的显影辊。

### 背景技术

在复印机、打印机等采用电子照相方式的成像装置中，在显影、带电、转印（供应调色剂、清洁）等各个电子照相过程中，使用赋予了导电性的辊部件。

目前，作为用作这些显影辊、带电辊、转印辊（供应调色剂、清洁）等的导电性辊，使用如下所述的辊：在导电性的金属轴外周形成由通过混合导电剂而赋予导电性的导电性橡胶、高分子弹性体或高分子泡沫塑料等构成的导电性弹性层的结构作为基本结构，为了得到期望的表面粗糙度、导电性和硬度等，在其外周设置一层或多层涂膜的辊。

该导电性辊通常是通过在支撑在金属轴外周的弹性层的表面上涂布涂料而形成的。然而，在弹性层上形成涂膜的情况下，根据弹性层的耐溶剂性，弹性层表面会因涂料中所含的溶剂而溶解等，因此最终得到的辊有时不能确保期望的表面粗糙度。

针对这种问题，作为通过在弹性层上设置使用水系涂料的涂膜来排除溶剂对弹性层的影响的技术，例如在专利文献1中记载了如下所述的技术：在由有机溶剂引起溶解的或具有膨润性的有机化合物的发泡体形成的辊主体表面上，具有由有机溶剂中溶解有机化合物而得到的涂料所形成的表面涂膜的复合辊中，将含有规定的有机化合物和水溶剂的混合溶液所形成的涂膜，作为相对于

表面涂膜形成用涂料所含有机溶剂的溶剂遮蔽膜而设置在辊主体与表面涂膜之间，从而能防止表面涂膜形成用涂料中的有机溶剂所导致的辊主体的溶解、膨润，得到具有平滑表面的复合辊的技术。此外，在专利文献2中，记载了在由泡沫塑料形成的弹性层的表面上，依次形成由水系树脂构成的导电层以及聚氨酯改性丙烯酸酯树脂层的带电部件。

专利文献1：日本专利第2996846号公报（权利要求书，[0005]段等）

专利文献2：日本专利特开平9-146340号公报（权利要求书等）

## 发明内容

如上述文献中所述，通过在弹性层上设置水系涂料的涂膜，从而可以确保溶剂遮蔽性，防止弹性层的表面变粗糙等。然而，在目前进行研究的水系树脂中，特别是在显影辊等自驱动辊中，存在弹性层与水系涂料涂膜之间的粘合力不充分，由于时间久而产生涂膜剥离这样的问题。

因此，本发明的目的在于提供一种显影辊，该显影辊即使在弹性层不具有充分的耐溶剂性的情况下，也可以确保期望的表面粗糙度和辊硬度，并且即使时间久，也不会产生涂膜的剥离，可以长时间良好地使用。

本发明者进行了精心的研究的结果发现：通过在弹性层上设置使用氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为水系树脂的涂膜，可以防止弹性层表面的涂膜的剥离，从而解决上述问题，完成本发明。

即，本发明的导电性辊是在弹性层上依次设有至少1层下层导电层、和表层树脂层的显影辊，其特征在于，上述弹性层由具有独立气泡结构的发泡体组成，上述下层导电层由含有导电剂的水

系涂料组成，且该下层导电层中至少与上述弹性层相接触的1层以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分。

在本发明中，上述以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的层的厚度适宜在10~100μm的范围内。此外，上述下层导电层可通过浸涂上述水系涂料形成；作为上述发泡体，可以适宜地使用聚氨脂泡沫塑料。此外，上述表层树脂层适宜含有球状微粒。

根据本发明，可以实现如下所述的显影辊：通过在弹性层上设置以水系树脂氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的下层导电层，即使在弹性层没有充分的耐溶剂性的情况下，也可以防止弹性层因溶剂而变粗糙等问题的产生，确保期望的表面粗糙度以及辊硬度，且即使时间久也不会产生涂膜剥离，可以长时间良好地使用的显影辊。

## 附图说明

图1之(a)以及(b)为本发明一个实施方式的导电性辊的截面图。

符号说明：

- 1 轴
- 2 弹性层
- 3 下层导电层
- 4 表层树脂层
- 5 球状微粒

## 具体实施方式

以下，对本发明优选的实施方式进行详细说明。

图1之(a)、(b)显示本发明一例显影辊的截面图。如图所示，

本发明的显影辊在被支撑在轴1的外周的弹性层2上依次设有至少1层下层导电层3、在图示的例子中为1层下层导电层3，和表层树脂层4。

作为轴1，只要是具有良好导电性的材料就没有特别限制，可以使用任意的材料，例如，可以使用由在含硫易切削钢等钢材上电镀了镍和锌等的材料、或铁、不锈钢、铝等金属制的实心体构成的芯棒；将内部挖通成中空的金属制圆筒体等的金属制轴。

弹性层2为具有独立气泡结构的发泡体，本发明中优选使用聚氨脂泡沫塑料。作为用于形成所述聚氨脂泡沫塑料的聚氨酯原料，只要是在树脂中含有氨基甲酸酯键的材料，就没有特别的限制。作为构成聚氨酯原料的聚异氰酸酯，可以使用芳香族异氰酸酯或其衍生物、脂肪族异氰酸酯或其衍生物、脂环族异氰酸酯或其衍生物。其中，优选芳香族异氰酸酯或其衍生物，特别适宜使用甲苯二异氰酸酯或其衍生物、二苯甲烷二异氰酸酯或其衍生物。作为甲苯二异氰酸酯或其衍生物，使用粗制甲苯二异氰酸酯或其衍生物、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯与2,6-甲苯二异氰酸酯的混合物；以上这些的脲改性物、缩二脲改性物、碳化二亚胺改性物、用多元醇等改性的聚氨酯改性物等。作为二苯甲烷二异氰酸酯或其衍生物，例如，可以使用将二氨基二苯基甲烷或其衍生物光气化而得到的二苯基甲烷二异氰酸酯或其衍生物。作为二氨基二苯基甲烷的衍生物，其有多核体等，可以使用由二氨基二苯基甲烷得到的纯二苯基甲烷二异氰酸酯、由二氨基二苯基甲烷的多核体得到的聚二苯基甲烷二异氰酸酯等。关于聚二苯基甲烷二异氰酸酯的官能团数，通常使用纯二苯基甲烷二异氰酸酯与各种官能团数的聚二苯基甲烷二异氰酸酯的混合物，平均官能团数优选为2.05~4.00，更优选为2.50~3.50。此外，还可以使用将这些二苯基甲烷二异氰酸酯或

其衍生物经改性得到的衍生物，例如，可以使用以多元醇等改性的聚氨酯改性物、通过形成脲二酮得到的二聚体、异氰尿酸酯改性物、碳酰亚胺/尿烷亚胺改性物、脲基甲酸酯改性物、脲改性物、缩二脲改性物等。此外，还可以将多种二苯基甲烷二异氰酸酯或其衍生物混合后使用。

作为构成聚氨酯原料的多元醇成分，可以使用将环氧乙烷与环氧丙烷加成聚合得到的聚醚多元醇、聚四亚甲基醚乙二醇、将酸成分与乙二醇成分缩合得到的聚酯多元醇、将己内酯开环聚合得到的聚酯多元醇、聚碳酸酯二醇等。环氧乙烷与环氧丙烷加成聚合得到的聚醚多元醇，例如可以列举以水、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、芳香族二胺、山梨糖醇、蔗糖、磷酸等为起始物质，将环氧乙烷与环氧丙烷加成聚合得到的物质，特别适宜以水、丙二醇、乙二醇、甘油、三羟甲基丙烷、己三醇为起始物质得到的物质。对于加成的环氧乙烷与环氧丙烷的比率或微观结构，优选环氧乙烷的比例为2~95重量%，更优选为5~90重量%。特别优选使用在末端加成有环氧乙烷的物质。此外，分子链中的环氧乙烷与环氧丙烷的排列优选是无规的。该聚醚多元醇的分子量在以水、丙二醇、乙二醇为起始物质的情况下得到2官能团，优选重均分子量在300~6000的范围内，特别优选在400~3000的范围内。此外，在以甘油、三羟甲基丙烷、己三醇为起始物质的情况下得到3官能团，优选重均分子量在900~9000的范围内，特别优选在1500~6000的范围。此外，还可以将2官能团的多元醇和3官能团的多元醇适当混合后使用。

聚四亚甲基醚二醇，例如优选使用通过四氢呋喃的阳离子聚合得到的、重均分子量为400~4000，特别优选为650~3000的聚四亚甲基醚二醇。此外，还优选混合不同分子量的聚四亚甲基醚

二醇。此外，还可以使用进一步共聚环氧乙烷与环氧丙烷等环氧烷烃得到的聚四亚甲基醚二醇。还优选将聚四亚甲基醚二醇、与将环氧乙烷和环氧丙烷加成聚合得到的聚醚多元醇混合使用，在这种情况下，按重量比计，聚四亚甲基醚二醇与环氧乙烷和环氧丙烷加成聚合得到的聚醚多元醇的比例优选在95：5~20：80的范围内使用，特别优选在90：10~50：50的范围内使用。此外，在使用上述多元醇成分的同时，还可以并用多元醇经丙烯腈改性得到的聚合物多元醇、多元醇上加成三聚氰胺得到的多元醇、丁二醇等二醇类、三羟甲基丙烷等多元醇、或它们的衍生物。

此外，还可以预先利用聚异氰酸酯使多元醇预聚化，作为该方法，可以列举以下所述的方法：将多元醇与聚异氰酸酯放入适当的容器中，充分搅拌，在30~90℃，更优选在40~70℃下，保温6~240小时，更优选保温24~72小时。在这种情况下，优选调节多元醇与聚异氰酸酯成分量的比率，使所得到的预聚物的异氰酸酯含有率为4~30重量%，更优选为6~15重量%。如果异氰酸酯的含有率小于4重量%，则恐怕会损害预聚物的稳定性，在贮藏中预聚物完全固化，无法供于使用。此外，如果异氰酸酯的含有率超过30重量%，则未被预聚化的聚异氰酸酯的含量增加，该聚异氰酸酯与在后面的聚氨酯固化反应中使用的多元醇成分通过与未经预聚化反应的一步反应制法类似的反应机理固化，因此使用预聚法的效果降低。作为使用预先利用聚异氰酸酯使多元醇预聚化了的异氰酸酯成分时的多元醇成分，除了上述多元醇成分以外，还可以使用乙二醇、丁二醇等二醇类、三羟甲基丙烷、山梨糖醇等多元醇类、或它们的衍生物。

在聚氨酯原料中，可以添加离子导电剂或电子导电剂等导电剂、碳黑或无机碳酸盐等填充材料、苯酚或苯胺等抗氧化剂、低摩擦化剂、电荷调整剂等。作为离子导电剂的例子，可以列举四

乙基铵、四丁基铵、十二烷基三甲基铵（例如月桂基三甲基铵）、十六烷基三甲基铵、十八烷基三甲基铵（例如硬脂基三甲基铵）、苄基三甲基铵、改性脂肪酸二甲基乙铵等的高氯酸盐、氯酸盐、盐酸盐、溴酸盐、碘酸盐、氟硼酸盐、硫酸盐、乙基硫酸盐、羧酸盐、磺酸盐等的铵盐；锂、钠、钾、钙、镁等碱金属或碱土类金属的高氯酸盐、氯酸盐、盐酸盐、溴酸盐、碘酸盐、氟硼酸盐、三氟甲基硫酸盐、磺酸盐等。此外，作为电子导电剂的例子，可以列举科琴黑、乙炔黑等导电性碳；SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MT等橡胶用碳；进行了氧化处理的油墨用碳、热分解碳、天然石墨、人造石墨；氧化锡、氧化钛、氧化锌等导电性金属氧化物；镍、铜、银、锗等金属等。这些导电剂可以单独使用，也可以混合2种或2种以上使用。对其混合量没有特别的限定，可以根据期望进行适当选择，通常，相对于100重量份聚氨酯原料，为0.1~40重量份，优选为0.3~20重量份的比例。

作为在聚氨酯原料的固化反应中使用的催化剂，可以列举三乙胺、二甲基环己胺等一元胺类；四甲基乙二胺、四甲基丙二胺、四甲基己二胺等二胺类；五甲基二亚乙基三胺、五甲基二亚丙基三胺、四甲基胍等三胺类；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、二甲基咪唑等环状胺类；二甲基氨基乙醇、二甲基氨基乙氧基乙醇、三甲基氨基乙基乙醇胺、甲基羟基乙基哌嗪、羟基乙基吗啉等醇胺类；双(二甲基氨基乙基)醚、乙二醇二(二甲基)氨基丙醚等醚胺类；辛酸亚锡、二丁基锡二乙酸盐、二丁基锡二月桂酸盐、二丁基锡硫醇盐、二丁基锡硫代羧酸盐、二丁基锡二马来酸盐、二辛基锡硫醇盐、二辛基锡硫代羧酸盐、苯基汞丙酸盐、辛烯酸铅等有机金属化合物等。这些催化剂可以单独使用，也可以将两种或两种以上组合使用。

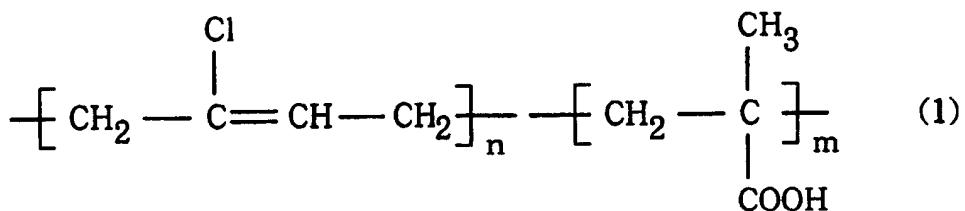
在本发明中，为了使泡沫塑料材料的单元稳定，优选在聚氨酯原料中混合硅氧烷整泡剂、各种表面活性剂。作为硅氧烷整泡剂，适宜使用二甲基聚硅氧烷-聚氧烯烃共聚物等，特别优选使用由分子量为350~15000的二甲基聚硅氧烷部分与分子量为200~4000的聚氧烯烃部分组成的共聚物。聚氧烯烃部分的分子结构优选为环氧乙烷加聚物或环氧乙烷与环氧丙烷共加聚物，还优选其分子末端为环氧乙烷。作为表面活性剂，可以列举阳离子性表面活性剂、阴离子性表面活性剂、两性表面活性剂等离子类表面活性剂或各种聚醚、各种聚酯等非离子性表面活性剂。硅氧烷整泡剂或各种表面活性剂的混合量，相对于100重量份聚氨酯原料，优选为0.1~10重量份，更优选为0.5~5重量份。

本发明中使用的聚氨脂泡沫塑料的密度优选为0.2~0.8g/cm<sup>3</sup>，更优选为0.3~0.6g/cm<sup>3</sup>。此外，聚氨脂泡沫塑料的Asker C（橡硬度计C）硬度优选为15~70°，更优选为15~45°。在本发明中，作为将聚氨酯原料预先发泡的方法，可以使用目前使用的机械发泡法、水发泡法、发泡剂发泡法等方法，从得到具有密度为0.2~0.8g/cm<sup>3</sup>，asker C硬度为20~65°的独立气泡结构的聚氨酯的观点出发，优选使用在混入惰性气体的同时，通过机械搅拌进行发泡的机械发泡法。其中，在机械发泡法中使用的惰性气体只要是在聚氨酯反应中惰性的气体就可以，除了氦气、氩气、氙气、氖气、氪气等狭义的惰性气体以外，还可以列举氮气、二氧化碳、干燥空气等不与聚氨酯原料反应的气体。将发泡的聚氨酯原料注入金属模具中，通过固化，从而可以得到在与金属模具相接触的部分上形成自表层（薄的层状覆膜）的聚氨脂泡沫塑料。此时，可以通过利用氟树脂涂覆金属模具内表面等的方法，对金属模具赋予脱模性。

此外，对弹性层2的成形条件没有特别的限定，可以在通常的

条件下进行，例如在15~80℃，优选在20~65℃范围的温度下使聚氨酯原料开始发泡，将其向设置了轴1的金属模具内注入完毕后，在70~120℃左右的温度下进行固化，接着，通过脱模，从而可以得到弹性层2。

此外，如上所述，下层导电层3至少形成1层，其由含有导电剂的水系涂料构成，在本发明中，下层导电层3中至少与弹性层2相接触的1层必须以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分。通过在弹性层2上设置以水系树脂氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的下层导电层，与目前相比，可以牢固地确保下层导电层3与弹性层2之间的粘合性，可以防止时间久而产生的涂膜剥离。所述氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物以下述通式(1)表示。



在本发明中，如果通过以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的涂膜形成下层导电层3中与弹性层2直接接触的层，则可以获得期望的效果，在形成多层下层导电层3的情况下，对于除了与弹性层2直接接触的层以外的层，可以通过层叠使用氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物的涂膜而得到，也可以是除此之外的水系树脂，没有特别的限定。

作为可以在设置多层下层导电层3的情况下使用的其它水系涂料，可以列举橡胶类、聚氨酯类和丙烯酸酯类的涂料，可以适宜使用从中选择的任意一种或两种或两种以上。作为橡胶类，可以适宜使用天然橡胶(NR)、氯丁二烯橡胶(CR)、腈橡胶(NBR)、丁苯橡胶(SBR)等乳胶；作为聚氨酯类，可以适宜使用醚类、酯类等乳液或分散剂；作为丙烯酸酯类，可以适宜使用丙烯酸酯、丙烯酸苯乙烯酯等的乳液。此外，作为其中所包含的导电剂，可

以使用与之前在弹性层2中列举的物质相同的物质，并没有特别的限定。根据需要，可以在下层导电剂3中适当添加其它的硫化剂、硫化促进剂、抗老化剂等。

此外，在下层导电层3中，以氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的层的厚度优选在10~100μm的范围内。从确实防止表层树脂层4的涂料中的溶剂的损害和从弹性层2渗出污染物质等的观点出发，层厚度适宜为10μm或10μm以上。对下层导电层3的总厚度也没有特别的限制，但若过厚，则下层导电层3不能追随弹性层2的柔软度因而产生割裂、剥离等，辊自身也变硬，从而产生调色剂损坏等辊性能方面的麻烦。

下层导电层3可以通过在弹性层2上层叠涂布以上述氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物作为主要成分的水系涂料和根据需要的其它水系涂料，从而形成1层或2层或2层以上。作为其涂布方法，并没有特别的限制，可以使用浸涂、喷涂、辊涂涂布等公知的方法，但优选使用浸涂。在如上述专利文献1中所述的由连续气泡结构的发泡体构成的辊主体中，由于水系涂料会浸透到气泡内部，因此无法通过浸涂形成平滑的涂膜，但本发明中的弹性层2由于具有独立气泡结构，因此即使采用浸涂法，也可以形成平滑的涂膜。

此外，在膜厚度为500μm的情况下，下层导电层3的微观硬度适宜在15~45°的范围内，通过做成这种程度的硬度，最终得到的辊表面可以实现期望的辊硬度。所述的微观硬度例如可以通过微观橡胶硬度计MD-1型测定。

表层树脂层4可以采用聚氨酯类、丙烯酸酯类、丙烯酸酯聚氨酯类、氟类等溶剂系涂料形成，如图1之(b)的放大截面图所示，通过含有聚氨酯、丙烯酸酯、二氧化硅等球状微粒5，可以调整表面粗糙度。所述表层树脂层4的表面粗糙度以JIS算术平均粗糙度Ra计，通常为2μm或2μm以下，特别优选在0.5~1.5μm的范围内。

此外，作为导电剂，通过适当含有上述离子导电剂或电子导电剂，可以赋予期望的导电性。表层树脂层4的厚度没有特别的限制，但通常可以是1~50μm，特别是1~40μm左右。

以下，通过实施例对本发明进行详细说明。

### 实施例1

首先，通过机械发泡法，在芯棒1（Φ8mm，长度260mm，材料：含硫易切削钢）的外周支撑聚氨酯泡沫塑料。

具体地说，制备由100重量份异氰酸酯（预聚化异氰酸酯TDI+多元醇）、20重量份多元醇成分（聚醚多元醇）、2重量份碳黑（乙炔黑）、和0.2重量份离子导电剂（过氯酸钠）组成聚氨酯原料，通过混合器机械搅拌该聚氨酯原料，混入干燥空气使之发泡。将该发泡聚氨酯原料注入在其顶部设有用于贯通轴的穴、并设有用于支持轴的金属制轴承盖的金属制圆筒状分离模具中。在外周涂布粘合剂的状态下，在该模具的内部设置上述芯棒1。接着，在调整至90℃的热风烘箱中，将注入了发泡聚氨酯原料的模具放置4小时，使发泡聚氨酯原料固化。

从模具中取出固化的聚氨酯泡沫塑料，通过浸涂相对于100重量份氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物（商品名：ショウブレンSRX-1412，昭和电工（株）制造）混合3.5重量份碳黑（科琴黑）得到的水系涂料，在弹性层2的外周形成膜厚为60μm的下层导电层3。接着，通过浸涂混合D<sup>50</sup>=10μm的球状聚氨酯颗粒和碳黑（乙炔黑）得到的聚氨酯类溶剂系涂料，形成膜厚为10μm的表层树脂层4，从而制备辊主体部分为Φ16mm，长度为240mm的显影辊。所得辊的表面粗糙度以JIS算术平均粗糙度Ra计为0.6~1.5μm。

### 实施例2~5

除了将下层导电层3的膜厚度分别做成为8、10、100、105μm以外，以与实施例1同样的方法制备显影辊。所得辊的表面粗糙度

以JIS算术平均粗糙度Ra计为0.6~1.5μm。

### 实施例6

在从模具中取出的固化了的聚氨脂泡沫塑料上，作为第1层，浸涂相对于100重量份的氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物（商品名：ショウブレンSRX-1412，昭和电工（株）制造）混合3.5重量份碳黑（科琴黑）得到的水系涂料，形成膜厚为10μm的涂膜，接着，作为第2层，浸涂混合了碳黑（科琴黑）的丙烯酸酯类乳液，形成膜厚为50μm的涂膜，从而形成总厚度为60μm的下层导电层3，除此之外，以与实施例1同样的方法制备显影辊。所得辊的表面粗糙度以JIS算术平均粗糙度Ra计为0.6~1.5μm。

### 实施例7

在从模具中取出的固化了的聚氨脂泡沫塑料上，作为第1层，浸涂相对于100重量份氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物（商品名：ショウブレンSRX-1412，昭和电工（株）制造）混合3.5重量份碳黑（科琴黑）得到的水系涂料，形成膜厚为10μm的涂膜，接着，作为第2层，浸涂混合了碳黑（科琴黑）的丙烯酸酯类乳液，形成膜厚为25μm的涂膜，然后，作为第3层，浸涂混合了碳黑（科琴黑）的CR橡胶乳胶涂料，形成膜厚为25μm的涂膜，从而形成总厚度为60μm的下层导电层3，除此之外，以与实施例1同样的方法制备显影辊。所得辊的表面粗糙度以JIS算术平均粗糙度Ra计为0.6~1.5μm。

### 比较例

在从模具中取出的固化的聚氨脂泡沫塑料上，作为第1层，浸涂混合了碳黑（科琴黑）的丙烯酸酯类乳液涂料，形成膜厚为30μm的涂膜，接着，作为第2层，浸涂混合了碳黑（科琴黑）的CR橡胶乳胶涂料，形成膜厚为30μm的涂膜，从而形成总厚度为60μm的下层导电层3，除此之外，以与实施例1同样的方法制备显影辊。

所得辊的表面粗糙度以JIS算术平均粗糙度Ra计为0.6~1.5μm。

### 带剥离试验

对各个实施例和比较例中得到的显影辊，按照JIS K 5400进行带剥离试验。在辊表面，以2mm的间隙、25个格子形成交叉切割，在辊的长度方向上粘贴橡胶带后剥离，通过数出残留格子的数量，对粘合强度进行评价。

### 设备耐久评价

将各个实施例和比较例中得到的显影辊作为显影辊安装在打印机墨盒中，通过ヒューレット・パッカード公司制造的Laserjet 4050进行10000张的图像印刷耐久试验。其结果通过是否发生时间久引起的剥离来进行评价。

这些结果一并在下表1中示出。

表1

		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	比较例
下层 导电 层1	涂料	氯丁二烯·甲基丙烯酸共聚物	丙烯酸酯类乳液						
	膜厚 (μm)	60	8	10	100	105	10	10	30
下层 导电 层2	涂料	-	-	-	-	-	丙烯酸酯类乳液	丙烯酸酯类乳液	C/R橡胶乳胶
	膜厚 (μm)	-	-	-	-	-	50	25	30
下层 导电 层3	涂料	-	-	-	-	-	-	C/R橡胶乳胶	-
	膜厚 (μm)	-	-	-	-	-	-	25	-
带剥 离试 验	残留格 子数量	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	16/25
	评价分 数	10分	2分						
设备持续使用评价		无剥离	在辊两端存在涂膜剥离						

如上表1所示，在弹性层上设置使用氯丁二烯·甲基丙烯酸共

---

聚物制得的下层导电层的各个实施例的显影辊中，在带剥离试验和设备耐久试验的任意一个试验中均获得了良好的结果。另一方面，在设置了使用其他水系涂料制得的下层导电层的比较例的显影辊中，在带剥离试验中大部分格子产生剥离，在设备耐久试验中产生了涂膜剥离。

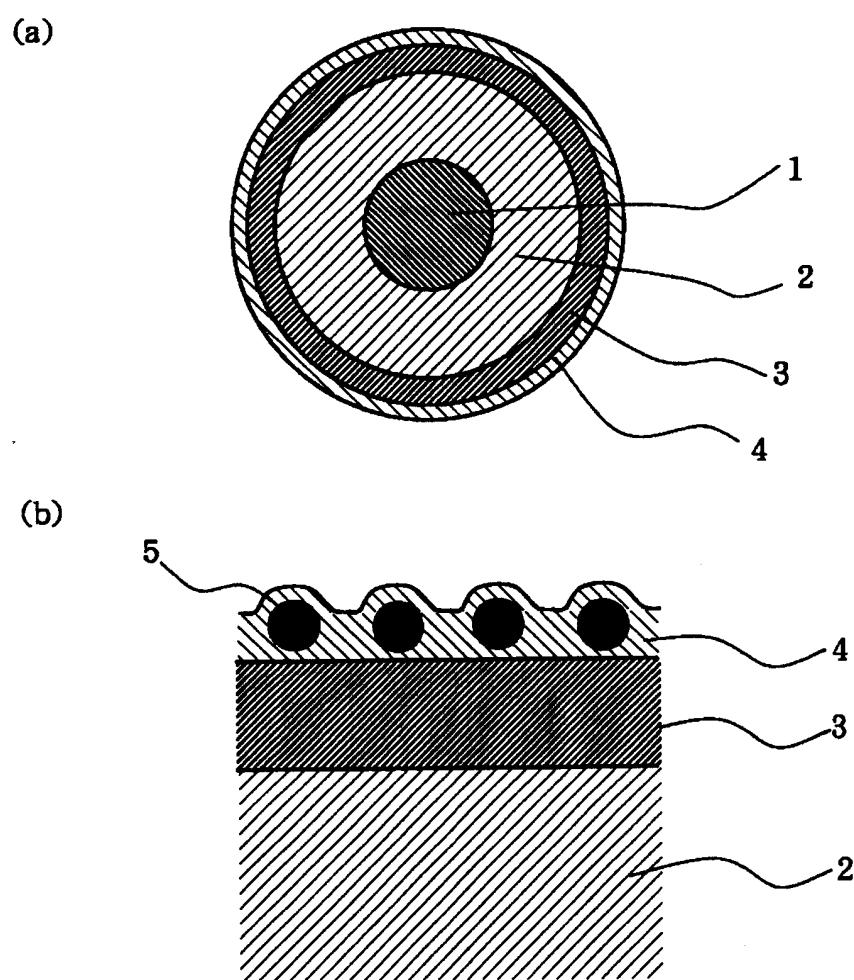


图 1