

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

G03G 21/18 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510073988.5

[45] 授权公告日 2009年7月22日

[11] 授权公告号 CN 100517086C

[22] 申请日 2001.9.5

[21] 申请号 200510073988.5

分案原申请号 01130355.7

[30] 优先权

[32] 2000.9.5 [33] JP [31] 268686/2000

[32] 2000.9.5 [33] JP [31] 268687/2000

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小林哲也 石井保之 中川刚

上原慎司

[56] 参考文献

CN 100347614C 2007.11.7

US 5853941 1998.12.29

US 5733702 1998.3.31

US 5353104 1994.10.4

EP 0844536 1998.5.27

US 5853938 1998.12.29

EP 0478317 1992.4.1

审查员 张华辰

[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 邓毅

权利要求书7页 说明书52页 附图10页

[54] 发明名称

成像设备以及在该成像设备中使用的处理盒

[57] 摘要

一种成像设备，包括影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；充电部件，用于给影像承载元件的表面静电充电；曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的调色剂，使得静电潜像通过接触显影系统形成为调色剂影像。其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有与显影单元中的调色剂电荷极性不同的电荷极性。该申请也披露了一种用于上述设备的处理盒，它具有至少一个影像承载元件和显影单元，并具有上述的摩电序关系。

1. 一种处理盒，它可拆卸的安装在电子照相成像设备的主体上，用于通过采用调色剂将在影像承载元件(1, 51)上形成的静电潜像显影而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件(54)而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件(1, 51)，用于在其上保持静电潜像；

显影单元(3, 53)，它具有至少一个调色剂携带元件(2, 52)，用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂；该调色剂携带元件(2, 52)与影像承载元件(1, 51)相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件(1, 51)上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

任选地至少一个选自以下的部件：

(a) 充电部件(5, 55)，用于使得影像承载元件(1, 51)表面静电充电；

(b) 曝光单元(6, 56)，用于通过将已经被充电部件(5, 55)充电的影像承载元件(1, 51)曝光而在影像承载元件(1, 51)上形成静电潜像；

(c) 转印部件(4)，用于将显影单元(3, 53)形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件(54)而转印至转印介质；以及

(d) 清洁部件(16, 66)，用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂；它与影像承载元件(1, 51)和显影单元(3, 53)集成在一起被支撑；

在调色剂和影像承载元件(1, 51)的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件(1, 51)的表面层具有的电荷极性相对于显影单元内的调色剂的电荷极性来说是不同的，其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势 $V_d$ 在-500至-800V之间，并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 $V_1$ 在-50至-200V之间。

2. 如权利要求1的处理盒，其中所述调色剂是可负性充电的，在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有的电荷极性是相对于调色剂的电荷极性的正电荷极性。

3. 如权利要求1的处理盒，其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

4. 如权利要求1的处理盒,其中所述影像承载元件的表面层是保护层。
5. 如权利要求1的处理盒,其中所述调色剂是非磁性调色剂。
6. 如权利要求1的处理盒,其中所述静电潜像是数字潜影。
7. 如权利要求1的处理盒,其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。
8. 如权利要求1的处理盒,其中所述调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂。

9. 如权利要求8的处理盒,其中调色剂颗粒、外部添加剂和显影刮板的表面层之间的摩电序关系是从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层的顺序。

10. 如权利要求8的处理盒,其中调色剂颗粒、外部添加剂和显影刮板的表面层之间的摩电序关系是从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序。

11. 一种电子照相成像设备,包括

影像承载元件,用于在其上保持静电潜像;

曝光单元,用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;以及

显影单元,它具有至少一个调色剂携带元件,用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂,该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂;该调色剂携带元件与影像承载元件相接触,以形成显影区,在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像,而使得静电潜像可见而成为调色剂影像;

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系,是从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层的顺序,其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势 $V_d$ 在-500至-800V之间,并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 $V_1$ 在-50至-200V之间。

12. 如权利要求11的设备,其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

13. 如权利要求11的设备,其中所述影像承载元件的表面层是保护层。

14. 如权利要求11的设备,其中所述调色剂是非磁性调色剂。

15. 如权利要求11的设备,其中所述静电潜像是数字潜影。

16. 如权利要求 11 的设备, 其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。

17. 如权利要求 11 的设备, 其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中, 影像承载元件的表面层具有的电荷极性与显影单元中的调色剂电荷极性是不同的。

18. 一种电子照相成像设备, 包括:

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

曝光单元, 用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像; 以及

显影单元, 它具有至少一个调色剂携带元件, 用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂, 该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂; 该调色剂携带元件与影像承载元件相接触, 以形成显影区, 在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像, 而使得静电潜像可见而成为调色剂影像;

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系, 是从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序, 其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势  $V_d$  在  $-500$  至  $-800V$  之间, 并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势  $V_1$  在  $-50$  至  $-200V$  之间。

19. 如权利要求 18 的设备, 其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

20. 如权利要求 18 的设备, 其中所述影像承载元件的表面层是保护层。

21. 如权利要求 18 的设备, 其中所述调色剂是非磁性调色剂。

22. 如权利要求 18 的设备, 其中所述静电潜像是数字潜影。

23. 如权利要求 18 的设备, 其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。

24. 如权利要求 18 的设备, 其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中, 影像承载元件的表面层具有的电荷极性与显影单元中的调色剂电荷极性是不同的。

25. 一种电子照相成像设备, 包括

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

曝光单元, 用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像; 以及

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系，是从负性侧的调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序，其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势  $V_d$  在-500至-800V之间，并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势  $V_1$  在-50至-200V之间。

26. 如权利要求 25 的设备，其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

27. 如权利要求 25 的设备，其中所述影像承载元件的表面层是保护层。

28. 如权利要求 25 的设备，其中所述调色剂是非磁性调色剂。

29. 如权利要求 25 的设备，其中所述静电潜像是数字潜影。

30. 如权利要求 25 的设备，其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。

31. 如权利要求 25 的设备，其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有的电荷极性与显影单元中的调色剂电荷极性是不同的。

32. 一种处理盒，它可拆卸的安装在电子照相成像设备的主体上，用于通过采用调色剂将在影像承载元件上形成的静电潜像显影而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上可负性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

任选地至少一个选自以下的部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;

(c) 转印部件, 用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质; 以及

(d) 清洁部件, 用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂; 它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑;

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系, 是从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层的顺序, 其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势  $V_d$  在  $-500$  至  $-800V$  之间, 并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势  $V_1$  在  $-50$  至  $-200V$  之间。

33. 如权利要求 32 的处理盒, 其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

34. 如权利要求 32 的处理盒, 其中所述影像承载元件的表面层是保护层。

35. 如权利要求 32 的处理盒, 其中所述调色剂是非磁性调色剂。

36. 如权利要求 32 的处理盒, 其中所述静电潜像是数字潜影。

37. 如权利要求 32 的处理盒, 其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。

38. 如权利要求 32 的处理盒, 其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中, 影像承载元件的表面层具有的电荷极性与显影单元中的调色剂电荷极性是不同的。

39. 一种处理盒, 它可拆卸的安装在电子照相成像设备的主体上, 用于通过采用调色剂将在影像承载元件上形成的静电潜像显影而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像; 该处理盒包括:

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

显影单元, 它具有至少一个调色剂携带元件, 用于携带和传送其上可负性充电的调色剂, 该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂; 该调色剂携带元件与影像承载元件相接触, 以形成显影区, 在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像, 而使得静电潜像可见而成为调色剂影

像; 以及

任选地至少一个选自以下的部件:

(a) 充电部件, 用于使得影像承载元件表面静电充电;

(b) 曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;

(c) 转印部件, 用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质; 以及

(d) 清洁部件, 用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂; 它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑;

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系, 是从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序, 其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势  $V_d$  在  $-500$  至  $-800V$  之间, 并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势  $V_1$  在  $-50$  至  $-200V$  之间。

40. 如权利要求 39 的处理盒, 其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

41. 如权利要求 39 的处理盒, 其中所述影像承载元件的表面层是保护层。

42. 如权利要求 39 的处理盒, 其中所述调色剂是非磁性调色剂。

43. 如权利要求 39 的处理盒, 其中所述静电潜像是数字潜影。

44. 如权利要求 39 的处理盒, 其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。

45. 如权利要求 39 的处理盒, 其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中, 影像承载元件的表面层具有的电荷极性与显影单元中的调色剂电荷极性是不同的。

46. 一种处理盒, 它可拆卸的安装在电子照相成像设备的主体上, 用于通过采用调色剂将在影像承载元件上形成的静电潜像显影而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像; 该处理盒包括:

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

显影单元, 它具有至少一个调色剂携带元件, 用于携带和传送其上可负性

充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

任选地至少一个选自以下的部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；

(c) 转印部件，用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质；以及

(d) 清洁部件，用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂；它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑；

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系，是从负性侧的调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序，其中具有静电潜像的所述影像承载元件具有的作为非影像区域电势的表面电势 $V_d$ 在-500至-800V之间，并且具有的获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 $V_1$ 在-50至-200V之间。

47. 如权利要求46的处理盒，其中所述影像承载元件的表面层是电荷传输层。

48. 如权利要求46的处理盒，其中所述影像承载元件的表面层是保护层。

49. 如权利要求46的处理盒，其中所述调色剂是非磁性调色剂。

50. 如权利要求46的处理盒，其中所述静电潜像是数字潜影。

51. 如权利要求46的处理盒，其中所述静电潜像是具有多级区域的数字潜影。

52. 如权利要求46的处理盒，其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有的电荷极性与显影单元中的调色剂电荷极性是不同的。

## 成像设备以及在该成像 设备中使用的处理盒

本申请是申请日为2001年9月5日，申请号为01130355.7，发明名称为“成像设备以及在该成像设备中使用的处理盒”的中国专利申请的分案申请。

### 发明领域

本发明涉及一种采用电子照相记录系统的成像设备，所述电子照相系统具有根据影像信号调制光的曝光单元以及用于使该曝光单元形成的静电潜像显影的接触显影单元。更具体地说，本发明涉及这样一种成像设备，它可以防止因反向充电的调色剂造成的电荷量缺乏而导致的密度渐变表达和线影像周围的点之间的不匹配。本发明也涉及一种在该成像设备中使用的处理盒。

### 相关背景技术

通常，采用电子照相记录系统的成像设备具有一个旋转驱动的感光元件，一个使感光元件表面均匀充电的充电组件，一个使感光元件的表面被曝光以形成与影像信号相对应的静电潜像的曝光元件，一个使得静电潜像被调色剂显影以形成可视影像的显影元件，一个使得可视影像被转印至记录纸的转印元件，以及一个使得被转印至记录纸上的可见影像被固定的定影元件。

在这种情况下，作为显影元件，有两种类型是已知的，一种是显影辊与感光元件相接触以进行显影（以下称为接触显影系统），另一种是显影辊与感光元件在非接触状态下显影（以下称为非接触显影系统）。接触显影系统包括的一种类型是在日本专利申请特许公开62-223711和1-239566中披露的，其中使得显影辊与感光元件的表面弹性接触，另一种类型是在日本专利申请特许公开4-247478中公开的，其中作为显影辊的辊包括一个弹性部件，在其表面是设有树脂薄片衬套。

图4是一种采用接触显影系统作为显影元件的已知成像设备的结构截面示意图（以下该设备称为传统设备）。

在图4中，附图标记101表示鼓形感光元件（感光鼓）；102表示接触显影辊；103表示显影单元；104表示转印辊；105表示充电辊；106表示曝光元件；

108 表示调色剂加料辊; 109 表示显影刮板; 110 表示调色剂。

感光鼓 101 由鼓形金属粗管和其表面上施加的感光材料构成。当其启动时, 它被驱动单元 (未显示) 围绕着旋转轴在该图中箭头所示的方向旋转驱动。显影辊 102 和显影单元 103 构成显影部件。显影辊 102 的构成和设置使得它可以始终与感光鼓 101 的表面相接触, 并可随着感光鼓 101 的旋转而旋转。显影单元 103 具有显影刮板 109, 其构成使得它与显影辊 102 相接触。使得调色剂 110 经过与显影辊 102 接触的部分显影刮板 109, 在显影辊 102 上携带的调色剂的量被调整, 以在显影辊 102 上形成调色剂 110 薄层。同时, 在接触部分形成的摩擦力赋予调色剂 110 足够的摩擦电荷 (摩擦电)。在显影单元 103 内, 与显影辊 102 相接触的调色剂加料辊 108 被设置在显影辊 102 旋转方向上的显影刮板 109 的上游侧, 来向显影辊 102 馈送调色剂 110, 从而被其携带。

转印辊 104 构成转印部件, 其构成使得它与感光鼓 101 相接触旋转, 并且在转印时记录纸 (未显示) 穿过在感光鼓 101 和转印辊 104 之间形成的接触区。

充电辊 105 以电荷电势产生电源 (未显示) 形成的恒定电势将感光鼓 101 的表面均匀静电充电。它以规定的压力与感光鼓 101 的表面保持压力接触, 以使得感光鼓 101 的表面静电充电, 同时随着感光鼓 101 的旋转而旋转。

曝光部件 106 输送根据来自影像信号源 (未显示) 的影像信号调制的光信号。它给感光鼓 101 的表面提供光信号, 以在其上形成与影像信号对应的静电潜像。

以下描述该传统设备是如何工作的。为了描述该传统设备的整个操作, 首先在图 4 箭头所示方向旋转的感光鼓 101 被充电辊 105 在其表面均匀充电, 然后在该表面由曝光元件 106 形成与影像信号对应的静电潜像, 通过显影辊 102 使得调色剂 110 粘附在该静电潜像上而使其显影, 其中给显影辊 102 施加了来自电荷电势产生电源 (未显示) 的显影电压, 从而对应于该静电潜像的可视影像就在感光鼓 101 的表面上形成。在感光鼓 101 表面上形成的可视影像被转印辊 104 转印至记录纸上。如此转印的可视影像被固定在记录纸上, 因此与该记录纸一起作为记录影像而带走。同时, 已经经过部分转印辊 104 的感光鼓 101 的表面部分通过清洁部件 (未显示) 清洁而除去调色剂。然后所述过程重复执行。

感光鼓 101 的感光层结构可以简单的分为: 电荷产生材料和电荷转印材料在同一层的单层型, 以及含有电荷产生材料的电荷产生层和含有电荷转印材料

的电荷转印层构成的多层型。

作为具有多层的感光层的电子照相感光元件，它包括含有基板和按所述顺序叠加在其上的电荷产生层和电荷转印层。电荷转印层是通过施加如下溶液然后干燥而制备的，所述溶液是通过在具有成膜性能的树脂中溶解电荷转印材料而制备的，该电荷转印材料包括多环芳香族化合物，在主链或侧链上具有的结构例如亚联苯基、蒽、芘或菲；含氮环化合物，例如吡啶、咪唑、噁唑和二氢吡唑；脘化合物和二苯乙烯化合物。具有成膜性能的树脂包括聚酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯和聚丙烯酸酯。电荷产生层是通过用分散体涂布在基片上然后干燥而制成的，所述分散体是在例如聚乙烯醇缩丁醛、聚苯乙烯、聚醋酸乙烯酯或丙烯酸系树脂中分散电荷产生材料而制备的，所述电荷产生材料包括偶氮颜料例如苏丹红和钴蓝，醌颜料例如芘、苯醌和三苯并[cd, jk]芘-5, 10-二酮，醌氰颜料，二苯嵌苯颜料、靛青颜料例如靛青和硫靛青、酞菁颜料，或者该电荷产生层也可以通过上述颜料在基片上真空沉积而成。

至于单层型的感光层，它是通过将上述电荷产生材料和电荷转印材料分散或溶解而制成的溶液涂布在基片上，然后干燥而形成的。

在电子照相成像设备中的密度渐变表达方法，广为公知的是这样一种渐变表达，其中光从光源辐射在原始表面上，根据从其反射的光量使得感光鼓上的潜影电势可变（如此形成的静电潜像被称为模拟潜影），另一种渐变表达是感光鼓被曝露于从曝光单元发出的根据影像信号调制的光，使得其曝光区域可变（如此形成的静电潜像被称为数字潜影）。在利用接触显影系统对这些静电潜像显影之处，根据调色剂的摩擦电量，密度渐变特征会极大的偏离。

图5表示关于模拟潜影的密度渐变特征曲线，其中调色剂的摩擦电量是不同的。在图5中，由实黑标记表示的曲线表示调色剂带有适当摩擦电的情况，由实白色标记表示的曲线表示调色剂摩擦电降低的情况。如图5所示，其中调色剂摩擦电量降低时，密度（影像密度）从低反差电势突然升起，并且即使当反差电势更高时，密度变得饱和。另一方面，当调色剂具有适当量的摩擦电时，获得了与反差电势一致的密度渐变特征曲线。这种现象是由调色剂摩擦电差异导致的显影辊上的镜象力差异而造成的。据认为摩擦电量降低的调色剂具有与显影辊的弱镜象力，从而受来自感光鼓和显影辊之间的电场的力的影响，所以调色剂倾向于即使在低反差电势时也容易移动至感光鼓。调色剂的摩擦电可以

根据调色剂使用的时间和使用的次数而发生明显的改变。因此，可以说，在接触显影系统中出现了与模拟潜影不一致的密度渐变特征曲线。

然后如6表示关于数字潜影的密度渐变特征曲线。图6中由实黑标记表示的曲线表示调色剂带有适当摩擦电的情况，由实白色标记表示的曲线表示调色剂摩擦电降低的情况，实线表示理想的密度渐变曲线。如图6所示，与模拟潜影的密度渐变特征曲线相比，即使在调色剂摩擦电降低的情况下也可以获得基本良好的密度渐变特征曲线，因此数字潜影对于接触显影来讲是优选的。在数字潜影的密度渐变特征曲线中的差异是在图5所示的高反差电势处形成的静电潜像密度的差异。据认为，在电荷具有低量摩擦电和电荷具有高量摩擦电的时候，密度被基本相同的输出，因此与模拟潜影的情况相比，在数字潜影的情况下由于摩擦电量的差异导致的密度渐变特征曲线的差异更小。

但是如图6所示，在调色剂具有低摩擦电时，即使在光渐变时，密度渐变特征曲线在比理想密度渐变特征曲线更高的密度时移动。因此在形成如摄影影像的图象时，所形成的影像整体密度可能过大，所以影像看起来可能过黑和黯淡。同样的问题也发生在以符号或字母为代表的线影像形成的情况下。当调色剂具有低摩擦电时，调色剂可能会过多的移至感光鼓上的线影像潜影上，导致调色剂消耗过多，并引起线影像周围被称为不良影像的调色剂点。

因此在接触显影系统中，为了获得良好的密度渐变特征曲线，并防止调色剂消耗量增加，必须使得摩擦电的量不能过低。

但是在接触显影系统中，调色剂被显影刮板所调整，以具有所规定的调色剂层厚度，同时被提供由规定量的摩擦电。当感光鼓的表面（其上带有静电潜像的影像承载元件）被调色剂摩擦时，如果感光鼓表面层的摩电序相对于调色剂的关系与调色剂的是同一极性，摩擦电的量可能会变得低于规定量，或者可能形成具有相反极性的带电调色剂。然后因为调色剂与感光鼓摩擦的次数随着显影单元使用的时间而增加，调色剂摩擦电量的降低被加速。结果，即使调色剂在初期具有适当的摩擦电量，也会变为具有低摩擦电量的调色剂，而引起例如挤压的线影像、点围绕的线影像和调色剂消耗增加等问题。另外带有相反极性电荷的调色剂会粘附在感光鼓上无影像区域，而出现例如反转灰雾，也会引起调色剂消耗进一步增加的问题。

发明概述

本发明的一个目的是提供一种能解决上述问题的成像设备。即本发明的一个目的是提供这样一种成像设备，它能防止接触显影系统中调色剂摩擦电量的降低，也可以保持密度渐变特性以在静电潜像的显影步骤中稳定的形成影像（可见调色剂影像），所述静电潜像是将感光鼓曝露于根据曝光单元在改变其曝光区域的同时所发出的影像信号来调制的光而形成的。

本发明的另一个目的是提供一种能防止调色剂的任何过度消耗的成像设备。

本发明的再一个目的是提供一种即使在长期连续服务时也没有任何反转灰雾的成像设备。

本发明提供一种成像设备，包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

充电部件，用于给影像承载元件的表面静电充电；

曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的调色剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；

其中在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有与显影单元中的调色剂电荷极性不同的电荷极性。

本发明也提供这样一种成像设备，包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

充电部件，用于给影像承载元件的表面静电充电；

曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及

多个显影单元，用于使用不同颜色的调色剂而使静电潜像显影；

其中每个显影单元具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上不同颜色的调色剂；选自这些显影单元中的一个显影单元的调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见；对于剩余的显影单元，顺

次重复这些步骤，而形成调色剂影像；以及

在每一种调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有与显影单元中的每一种调色剂电荷极性不同的电荷极性。

本发明还提供一种处理盒，它可拆卸地安装在成像设备的主体上，用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的调色剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

没有或至少一个部件选自以下部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；

(c) 转印部件，用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质；以及

(d) 清洁部件，用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂；它被与影像承载元件和显影单元一起集成的支撑；

在调色剂和影像承载元件的表面层之间的摩电序关系中，影像承载元件的表面层具有与显影单元中的调色剂电荷极性不同的电荷极性。

本发明还提供这样一种成像设备，包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

曝光单元，用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂

影像;

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系是从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种成像设备,包括:

影像承载元件,用于在其上保持静电潜像;

曝光单元,用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;以及

显影单元,它具有至少一个调色剂携带元件,用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂,该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂;该调色剂携带元件与影像承载元件相接触,以形成显影区,在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像,而使得静电潜像可见而成为调色剂影像;

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系,是从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种成像设备,包括:

影像承载元件,用于在其上保持静电潜像;

曝光单元,用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;以及

显影单元,它具有至少一个调色剂携带元件,用于携带和传送其上的可负性充电的调色剂,该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂;该调色剂携带元件与影像承载元件相接触,以形成显影区,在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像,而使得静电潜像可见而成为调色剂影像;

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系,是从负性侧的调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序。

本发明还提供一种成像设备,包括:

影像承载元件,用于在其上保持静电潜像;

曝光单元,用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;以及

显影单元,它具有至少一个调色剂携带元件,用于携带和传送其上的可正

性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系，是从正性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层顺序。

本发明还提供一种成像设备，包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

曝光单元，用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的可正性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系，是从正性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种成像设备，包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

曝光单元，用于通过将影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的可正性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；

其中在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系，是从正性侧的调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序。

本发明还提供一种处理盒，它可拆卸的安装在成像设备的主体上，用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及

将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上可负性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

没有或至少一个部件选自以下部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；

(c) 转印部件，用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质；以及

(d) 清洁部件，用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂；它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑；

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的静电序关系中，是从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种处理盒，它可拆卸的安装在成像设备的主体上，用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上可负性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

没有或至少一个部件选自以下部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;

(c) 转印部件, 用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质; 以及

(d) 清洁部件, 用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂; 它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑;

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系中, 是从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种处理盒, 它可拆卸的安装在成像设备的主体上, 用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像; 该处理盒包括:

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

显影单元, 它具有至少一个调色剂携带元件, 用于携带和传送其上可负性充电的调色剂, 该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂; 该调色剂携带元件与影像承载元件相接触, 以形成显影区, 在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像, 而使得静电潜像可见而成为调色剂影像; 以及

没有或至少一个部件选自以下部件:

(a) 充电部件, 用于使得影像承载元件表面静电充电;

(b) 曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;

(c) 转印部件, 用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质; 以及

(d) 清洁部件, 用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂; 它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑;

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系中, 是从负性侧的调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序。

本发明还提供一种处理盒, 它可拆卸的安装在成像设备的主体上, 用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及

将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上可正性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

没有或至少一个部件选自以下部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；

(c) 转印部件，用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质；以及

(d) 清洁部件，用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂；它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑；

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系中，是从正性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种处理盒，它可拆卸的安装在成像设备的主体上，用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像；该处理盒包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上可正性充电的调色剂，该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像；以及

没有或至少一个部件选自以下部件：

(a) 充电部件，用于使得影像承载元件表面静电充电；

(b) 曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;

(c) 转印部件, 用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质; 以及

(d) 清洁部件, 用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂; 它与影像承载元件和显影单元集成一起被支撑;

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系中, 是从正性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序。

本发明还提供一种处理盒, 它可拆卸的安装在成像设备的主体上, 用于通过采用调色剂显影在影像承载元件上形成的静电潜像而形成调色剂影像、以及将该调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质、然后定影来形成定影的影像; 该处理盒包括:

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

显影单元, 它具有至少一个调色剂携带元件, 用于携带和传送其上可正性充电的调色剂, 该调色剂具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂; 该调色剂携带元件与影像承载元件相接触, 以形成显影区, 在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像, 而使得静电潜像可见而成为调色剂影像; 以及

没有或至少一个部件选自以下部件:

(a) 充电部件, 用于使得影像承载元件表面静电充电;

(b) 曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像;

(c) 转印部件, 用于将显影单元形成的调色剂影像通过或不通过中间转印元件而转印至转印介质; 以及

(d) 清洁部件, 用于在调色剂影像已经被转印至转印介质后除去保留在影像承载元件上的调色剂; 它与影像承载元件和显影单元集成在一起被支撑;

在影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩电序关系中, 是从正性侧的调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序。

附图的简要说明

图 1 是本发明成像设备一个实例的结构示意图。

图2是处理盒被如何安装在本发明的成像设备上的示意图。

图3是本发明成像设备另一实例的结构示意图。

图4是传统成像设备实例的结构示意图。

图5是关于模拟潜影的密度渐变特征曲线图。

图6是关于数字潜影的密度渐变特征曲线图。

图7是用于测量摩擦电量的设备的示意图。

图8是表示影像密度测量的视图。

图9是表示影像密度测量的视图。

图10是表示影像密度测量的视图。

图11A和11B是表示如何评估实施例中调色剂点围绕的线影像。

#### 优选实施方案的描述

为了解决上述问题，本发明人注意到调色剂和影像承载元件表面层之间在摩擦电序方面的关系，发现在当结合使用在摩擦电序方面具有特定关系的调色剂和影像承载元件时，可以获得在显影步骤中能很好的保持密度渐变特性并形成没有任何反转灰雾的成像设备。因此，由它们完成了本发明。

在本发明中使用的调色剂描述如下。作为在本发明中使用的调色剂，非磁性单组分的显影剂（调色剂）是优选的。这种非磁性单组分的显影剂（调色剂）可以包括具有负电荷极性的调色剂（以下称为“可负性充电的调色剂”），也可以包括具有正电荷极性的调色剂（以下称为“可正性充电的调色剂”）。该调色剂可以优选为具有调色剂颗粒和至少一种外部添加剂。可负性充电的调色剂是因其与显影刮板或显影辊摩擦而负性静电充电的调色剂，位于摩擦电序的负性侧。另一方面，可正性充电的调色剂是因其与显影刮板或显影辊摩擦而正性静电充电的调色剂，位于摩擦电序的正性侧。本发明的调色剂和调色剂颗粒的摩擦充电依赖于构成调色剂的粘合剂树脂、着色剂和电荷控制剂的结合，以及每一种材料的含量等。

在本发明的调色剂或调色剂颗粒中使用的粘合剂树脂可以包括聚苯乙烯、聚 $\alpha$ 甲基苯乙烯、苯乙烯-丙烯共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、苯乙烯-氯乙烯共聚物、苯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸酯共聚物、氯乙烯树脂、聚酯树脂、环氧树脂、苯酚树脂和聚氨酯树脂，其中可以单独使用一种或结合使用。苯乙烯-丙烯酸酯共聚物、苯乙

烯-甲基丙烯酸酯共聚物和聚酯树脂是特别优选的。

作为在本发明的调色剂中使用的着色剂来说,可以使用公知的着色剂。例如可以包括炭黑;油溶染料例如C.I.颜料红1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 63, 64, 68, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 112, 114, 122, 123, 163, 202, 206, 207, 209, C.I.颜料紫19, C.I. Vat 红1, 2, 10, 13, 15, 23, 29, 35, C.I.溶剂红1, 3, 8, 23, 24, 25, 27, 30, 49, 81, 82, 83, 84, 100, 109, 121, C.I.分散红9, C.I.溶剂紫8, 13, 14, 21, 27和C.I.分散紫1;碱性染料例如C.I.碱性红1, 2, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40和C.I.碱性紫1, 3, 7, 10, 14, 15, 21, 25, 26, 27, 28; C.I.颜料蓝2, 3, 15, 16, 17; C.I. Vat 蓝6; C.I.酸性蓝45, 或铜酞菁颜料, 其中酞菁骨架被1-5个邻苯二酰亚胺基甲基基团所取代; C.I.颜料黄1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 65, 73, 83和C.I. Vat 黄1, 3, 20。这些之中的任一个可以单独使用或结合使用。

基于100重量份的粘合剂树脂,可以使用的着色剂的量是0.1-60重量份,优选是0.5-50重量份。

电荷控制剂包括以下物质。

作为当在本发明中使用的调色剂被控制以具有负电性时所使用的电荷控制剂(即负电荷控制剂),有机金属络合物或螯合物是有效的,它包括单偶氮金属络合物,乙酰丙酮金属络合物,和芳香族羟基羧酸型或芳香族二羧酸型的金属络合物。另外,它们包括芳香族羟基羧酸、芳香族单或多羧酸,和其金属盐,其酸酐或其酯,和苯酚衍生物例如双苯酚。

作为当在本发明中使用的调色剂被控制以具有正电性时所使用的电荷控制剂(即正电荷控制剂),有用的是苯胺黑染料;苯胺黑改性的产品,用脂肪酸金属盐进行了改性;季胺盐例如1-羟基-4-萘磺酸三丁基苄基铵和四氟硼酸四丁基铵,和这些物质的类似物,包括其盐,例如盐和其色淀颜料;三苯基甲烷染料和这些的色淀颜料(色淀形成剂可以包括钨磷酸、钼磷酸、钨钼磷酸、丹宁酸、月桂树脂酸、没食子酸、铁氰化合物和亚铁氰化合物);胺和多胺化合物;高级脂肪酸的金属盐;乙酰丙酮金属络合物;二有机锡氧化物例如二丁基

锡氧化物、二壬基锡氧化物和二环己基锡氧化物；和二有机锡硼酸盐例如二丁基锡硼酸盐、二壬基锡硼酸盐和二环己基锡硼酸盐。在使用负电荷控制剂或正电荷控制剂时，基于 100 重量份的粘合剂树脂，这些中的任一个可以使用的量是 0.1-15 重量份，优选的是 0.5-10 重量份。

释放剂可以任选被添加至本发明所使用的调色剂中。例如它可以包括脂肪烃蜡或其氧化物，例如低分子量的聚乙烯、低分子量的聚丙烯、石蜡和费托（Fischer-Tropsch）蜡；主要由脂肪酸酯构成的蜡，例如巴西棕榈蜡和褐煤（montanic）酸酯蜡，或它们经过部分或全部脱氧处理之后所得到的物质。也可以包括饱和的直链脂肪酸例如棕榈酸、硬脂酸和褐煤（montanic）酸；不饱和的脂肪酸例如巴西烯酸、桐酸和十八碳四烯酸；饱和的醇例如十八烷醇、芳烷基醇、二十二烷醇、巴西棕榈醇、二十六烷醇和蜂花醇；多羟基醇例如山梨醇；脂肪胺例如甘油三亚油酸胺；饱和的脂肪二胺例如亚甲基双（硬脂酸胺）；不饱和的脂肪二胺例如亚乙基（油酸胺）；芳香族二胺例如 N, N' - 间苯二硬脂酸胺；脂肪族金属盐例如硬脂酸锌；通过接枝乙烯单体例如向脂肪烃蜡接枝苯乙烯而获得的接枝的蜡；多羟基醇与脂肪酸的部分酯化产品，例如二十二烷基单甘油酯；由蔬菜脂肪和油的氢化而获得的具有羟基的甲酯化产品。基于 100 重量份的粘合剂树脂，这些释放剂的用量为 0.1-20 重量份，优选为 0.5-10 重量份。

在本发明中使用的调色剂可以分别通过以下各过程来制备，即上述材料熔融捏合，将所获得的捏合产品干燥并研碎的过程；构成材料被分散在粘合剂树脂的溶液中，然后喷雾干燥以获得调色剂的过程；或者所述材料与构成粘合剂树脂的单体混合以形成乳状分散体，然后聚合获得调色剂的聚合过程。

在本发明中所使用的调色剂可以向调色剂颗粒添加微细无机粉末的外部添加剂，例如微细二氧化硅粉末，微细铝粉末或微细钛粉末。无机微细粉末优选具有 20 - 400m<sup>2</sup>/g 的 BET 比表面积。也可以外部添加该无机微细粉末的表面处理后的产品。作为表面处理剂，可以包括硅烷偶合剂、钛偶合剂和硅油。无机微细粉末优选是那些用硅烷偶合剂或硅油处理后的产品。无机微细粉末可以同时利用硅烷偶合剂和硅油进行表面处理。基于 100 重量份的调色剂颗粒，上述无机微细粉末可以加至调色剂的量是 0.05-5 重量份，优选是 0.1-3 重量份。

- 成像设备 -

## 第一实施方案

以下描述使用上述调色剂的本发明的成像设备的第一实施方案。本发明的成像设备至少包括：

影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；

充电部件，用于给影像承载元件的表面静电充电；

曝光单元，用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像；以及

显影单元，它具有至少一个调色剂携带元件，用于携带和传送其上的调色剂；该调色剂携带元件与影像承载元件相接触，以形成显影区，在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像，而使得静电潜像可见而成为调色剂影像。

图 1 是本发明成像设备的实例结构示意图。本发明的成像设备具有感光鼓 1 作为影像承载元件，用于在其上保持静电潜像；具有一个充电辊作为充电部件，用于给影像承载元件的表面静电充电；具有一个激光扫描仪 6 作为曝光单元，用于在感光鼓 1 上形成静电潜像；显影单元 3，用于使激光扫描仪 6 所形成的静电潜像显影，以形成调色剂影像；具有一个转印辊作为转印部件，用于将该调色剂影像转印至转印介质；以及具有一个清洁单元 17，用于在转印辊 4 已经转印了调色剂影像之后来收集在感光鼓 1 上残留的任何调色剂。

显影单元 3 用于使在感光鼓 1 上形成的静电潜像显影。在本实施例中，感光鼓 1 和显影单元被设定为可拆卸安装与成像设备主体的处理盒，如图 2 所示，但是可以是固定安装型。作为曝光单元的激光扫描仪 6 将感光鼓 1 的表面曝露于激光，所述激光已经被根据输入至该成像设备的或在该设备主体内部产生的象测试图案的影像信号进行了开/关控制（调制），而在感光鼓 1 上形成静电潜像。在本发明中使用的曝光单元不限于激光扫描仪，也可以使用 LED 打印头系统或液晶快门阵列系统的曝光单元。

作为调制影像信号的部件，优选使用多级区域方法，例如激光强度调制，或使用误差散射方法和扰动方法。而且它们可以被结合使用。也优选通过单像素多级区域方法采用 PWM（脉冲宽度调制）系统进行多级记录。影像信号可以从 00h（白）至 FF（黑）的 256 灰度级别进行变化。

当使用可负性充电的调色剂时，感光鼓 1 可以优选具有的表面势能中，非

影像区域的势能 ( $V_d$ ) 是-500 至-800V, 而能获得最大调色剂影像密度的影像区域的势能 ( $V_1$ ) 是-50 至-200V。同样的, 当使用可正性充电的调色剂时, 它可以优选具有的表面势能中, 非影像区域的势能 ( $V_d$ ) 是+500 至+800V, 而能获得最大调色剂影像密度的影像区域的势能 ( $V_1$ ) 是+50 至+200V。

如图 1 所示, 显影单元 3 的构成使得它具有一个其中有单组分显影剂非磁性调色剂 10 的显影容器 11, 一个显影辊 2, 一个显影刮板 12, 一个调色剂加料辊 8 和搅动板 12。

显影辊 2 具有多层结构, 其中在由金属例如铝、其合金或不锈钢制成的圆筒形部件的外围上, 设有由底层和其上层构成的弹性层。该弹性层的底层由橡胶例如丁二烯-丙烯腈橡胶 (腈-丁二烯橡胶, NBR)、乙烯-丙烯-二烯聚乙烯 (EPDM)、硅氧烷橡胶或氨基甲酸乙酯橡胶制成, 表面层由醚氨基甲酸乙酯或尼龙制成。不必将它们层压, 也可以具有这样的结构, 其中在底层中使用泡沫例如海绵, 而用橡胶弹性层来形成为表面层。也可以是单层的结构, 其中弹性层只由橡胶弹性层例如 NBR、EPDM 或氨基橡胶层构成。在该实施方案中, 显影辊 2 在图 1 的箭头 b 所示的方向被显影辊驱动 (未显示) 旋转驱动。

作为调色剂调整部件的显影刮板 9 被支撑在显影辊 2 之上的压紧板 13 上, 其自由端侧的一端附近与显影辊 2 的外围以面对面接触的状态相接触。显影刮板 9 的接触方向相对于显影辊 2 关于接触部分的旋转方向来说是反方向, 在该方向显影刮板的前进端侧位于上游侧。

在该实施方案中, 显影刮板 9 包括一个薄金属片 9a, 是一个具有弹簧弹性的磷铜片, 以及其上通过焊接或注射模铸而形成的作为弹性部件 9b 的聚酰胺弹性体。它在其弹性部件 9b 的一侧保持与显影辊 2 的表面以预定的线性压力相接触。薄金属片 9a 保持显影刮板与显影辊 2 的接触压力, 此处当调色剂 10 是例如可负性充电的调色剂时, 由聚酰胺弹性体赋予了调色剂 10 以可充电性。薄金属片 9a 是任何能够保持显影刮板接触压力的物质, 没有特别的限制。弹性部件 9b 也可以根据调色剂的充电性而选择。并且用于向调色剂提供电荷的部件例如弹性部件 9b, 也可以不必设置。具有弹簧弹性的薄金属片 9a, 例如薄不锈钢片或薄磷铜片也可以使用, 这种薄金属片 9a 会通过调色剂而与显影辊 2 接触。可以使用这种结构。

调色剂加料辊 8 可以优选具有海绵结构, 或毛刷结构, 其中例如人造纤维

(Rayon) 或尼龙纤维的纤维被设置在芯轴上。这种辊就向显影辊 2 馈送调色剂和显影之后剥落残余的调色剂而言是优选的。在该实施方案中, 使用弹性辊, 它包括芯轴和其上设置的氨基甲酸乙酯泡沫。由这种弹性辊构成的调色剂加料辊被保持与显影辊 2 相接触, 并在与显影辊 2 相同的旋转方向即箭头 C 的方向旋转。

当利用调色剂对在感光鼓 1 上形成的静电潜像显影时, 作为显影偏压的显影高压被施加给显影辊 2。该显影高压是直流电压。作为在上述条件下形成的静电潜像被显影时来施加显影高压的条件, 对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 之间的反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 优选为 50 - 400V。

另外, 由于在显影辊 2 上携带的调色剂是非磁性单组分显影剂 (调色剂), 因此将调色剂粘合在显影辊 2 上的力只是可向调色剂的电荷分配的镜象力和作用微弱的范得华力。因此在存在于调色剂层上层的调色剂上作用的力随着调色剂层的厚度增加而变得微弱, 从而调色剂可能不会在显影辊 2 上被携带, 而倾向于分散。所以, 在显影辊 2 上的调色剂层必须被调整变薄。但是结果是在同样的情况下难以获得足够的影像密度。在这种情况下, 可以通过将显影辊 2 的外周速度设定得比感光鼓 1 的外周速度更高而确保影像密度。作为它们的速度比例, 显影辊 2 的外围速度可以优选被设定为感光鼓 1 的外围速度达 1.1 - 3 倍。

本发明的成像设备其特征在于, 在调色剂和作为影像携带元件的感光鼓 1 的表面层之间的摩电序关系中, 感光鼓 1 的表面层具有与调色剂电荷极性相反的电荷极性。在摩电序关系中, 感光鼓 1 的表面层被控制而使得其具有与调色剂电荷极性不同的极性, 从而即使在接触显影系统中在调色剂被影像承载元件摩擦时, 调色剂可以被保持为规定的电荷极性, 并且可以防止调色剂的摩擦电性降低。结果, 密度渐变特征曲线可以被保持在良好的状态。也可以防止调色剂过度移动至线影像潜影, 因此可以防止调色剂消耗增加, 同时可以防止点围绕的线影像生成。

以下描述作为在成像设备中使用的影像携带元件的感光鼓 1。在本发明中使用的感光鼓 1 的构成使得它可以在导电材料上叠加任何需要的功能层和由含有电荷产生材料的电荷产生层以及含有电荷传输材料的电荷传输层构成的感光层。作为导电基底的实例, 他们可以包括金属例如氟、铜、镍、和银或它们的

合金；以及导电金属氧化物例如铟氧化物、镉氧化物和锡氧化物、碳纤维、炭黑或石墨粉末与树脂的混合物的模制材料。

为了覆盖导电基底的任何缺陷或保护导电基底，可以在导电基底上设置导电层。例如通过向基底上施加分散铁人形成盖层，所述分散体是分散金属粉末例如铝、铜、镍或银粉末；或者可以分散导电金属氧化物例如铟氧化物、镉氧化物或锡氧化物；或者分散聚合物导电材料例如聚吡咯、聚苯胺或聚合物电解质；碳纤维、炭黑或石墨粉末；或表面涂布有上述任何导电物质的导电粉末进入粘合剂树脂中而成，所述粘合剂树脂包括热塑性树脂例如丙烯酸树脂、聚酯树脂、聚酰胺树脂、聚醋酸乙烯酯、聚碳酸酯和聚乙烯醇缩丁醛树脂，热固性树脂例如聚氨酯树脂、苯酚树脂和环氧树脂，和光固化树脂，并且如果需要可以添加任何添加剂。

在导电基底和感光层之间，可以任选设置有阻挡层，它由聚酰胺、聚氨酯、环氧树脂或氧化铝形成。

作为在电荷产生层中包含的电荷产生材料而言，有用的是偶氮颜料例如 Suan 红和 Diane 蓝，苯醌颜料例如茈、苯醌和葱蒽醌，酞菁颜料、二萘嵌苯、靛青颜料例如靛青和硫代靛青，酞菁颜料以及其他的有机颜料，其中的任何一个可以单独使用或两种或多种结合使用。

对于电荷产生层，可以任选加入粘合剂树脂。作为粘合剂树脂的实例，它可以包括热塑性树脂例如丙烯酸树脂、聚脂树脂、聚酰胺树脂、聚醋酸乙烯酯、聚碳酸酯树脂和聚乙烯醇缩丁醛树脂，热固型树脂例如聚氨酯树脂、苯酚树脂和环氧树脂，以及光固化树脂。当形成电荷产生层时，上述电荷产生材料和粘合剂树脂可以被分散至适合的溶剂中，所获得的分散体可以被施加至导电基底上，该导电基底上已经形成有任何所需的功能层。对于该电荷产生层，可以进一步添加任何需要的添加剂。

为了形成电荷传输层，通常溶剂被加入至电荷传输材料和粘合剂树脂中，来制备涂布液体，然后它可以被施加至其上已经形成由电荷产生层的导电基底上，由此形成了感光层。

用于电荷传输层的材料可以包括脞化合物、二苯乙烯化合物、噻唑化合物和三苯基胺化合物。

作为此处使用的溶剂，可以选择能较好溶解粘合剂树脂和电荷传输材料的

溶剂。特别理想的实例包括酮例如甲乙酮、丙酮、甲基异丁基酮和环己酮；醚例如二乙基醚和四氢呋喃；酯例如醋酸乙酯和醋酸丁酯；烃类例如甲苯和苯；以及卤代烃例如氯苯和二氯甲烷。用于电荷传输层的粘合剂树脂包括例如热塑性树脂如丙烯酸树脂、聚脂树脂、聚酰胺树脂、聚醋酸乙烯酯、聚碳酸酯树脂和聚乙烯醇缩丁醛树脂，热固型树脂例如聚氨酯树脂、苯酚树脂和环氧树脂。当形成电荷产生层时，上述电荷传输材料和任一种粘合剂树脂可以被分散至适合的溶剂中，所获得的分散体可以被施加至电荷产生层上。对于该电荷传输层，可以进一步添加任何需要的添加剂。

电荷传输材料相对于粘合剂树脂的比例依赖于粘合剂树脂和电荷传输材料的类型，通常是20-70%重量比，特别优选定时30-65%重量比。如果电荷传输材料占过小的比例，就不能获得良好的灵敏性。另一方面如果电荷传输材料占过大的比例，形成作为表面层的电荷传输层可能具有低强度，而倾向于被划伤。

润滑剂例如无机填料、聚乙烯、聚氟乙烯或二氧化硅可以被任选加入至电荷传输层中。润滑剂相对于电荷产生层的粘合剂树脂的比例可以是0.1-50%重量比，特别优选的是1-30%重量比。可以进一步添加所需的添加剂，例如分散剂、硅油、流平剂、金属皂和硅烷偶合剂。

作为优选与可负性充电的调色剂结合使用的电荷传输层，它可以是以脞化合物、二苯乙烯化合物或三烷基胺化合物单独或两或多种化合物的混合物作为电荷传输材料、并使用聚碳酸酯或聚丙烯酸酯作为粘合剂而形成的电荷传输层。

对于电荷产生层和电荷传输层，可以任选添加添加剂例如吸电子材料、供电子材料、紫外光吸收剂和抗氧化剂。

在本发明中，以及进一步在电荷传输层上设有保护层。作为制造这种保护层的材料，可以包括聚脂、聚丙烯酸酯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丁二烯、聚碳酸酯、聚酰胺、聚丙烯、聚酰亚胺、聚酰胺-聚酰亚胺、聚砜、聚丙烯酸酐、聚缩醛、苯酚、丙烯酸、硅烷、环氧、脲、烯丙基、醇酸、缩丁醛、苯氧基、磷腈、丙烯酰基改性的环氧、丙烯酰基改性的氨基甲酸乙酯和丙烯酰基改性的聚酯树脂。该保护层优选的厚度是0.2-10 $\mu\text{m}$ 。

为了改善耐候性，可以向该保护层添加添加剂例如抗氧化剂。为了控制电阻，导电粉末例如导电氧化锡或导电氧化钛可以被分散至该保护层中。

作为构成与可负性充电的调色剂结合使用的保护层材料，可以包括聚丙烯酸酯树脂和聚碳酸酯树脂。

在本发明中，上述各层可以采用涂布方法例如浸涂、喷涂、辊涂布机涂布或凹板涂布来形成。

如上所述，根据本发明，当因被根据影像信号而控制开关的激光曝光而形成的静电潜像被接触显影系统形成为可见影像时，其中使得在所述接触显影系统中携带调色剂的部件与影像承载元件以规定的压力相接触，因此影像承载元件就被摩擦起电而使得其表面层具有与调色剂电荷极性相反的电荷极性。这样即使调色剂被影像承载元件表面摩擦时，也使得调色剂被保持为规定的电荷极性而防止调色剂摩擦电降低。因此密度渐变特性被保持在良好的状态。并且利用适当量的调色剂也可以使得线影像潜影例如字母影像被形成为可见影像，从而可以防止调色剂消耗增加，同时可以防止产生点围绕的线影像。另外，也可以防止反转灰雾的产生，因此实现整个系统的较低成本运行和显影系统的较长服务期限。

在本发明的影像形成设备中，当上述调色剂是可负性充电的调色剂时，作为影像承载元件的影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩擦电序关系，从负性侧来说，可以是如下顺序。

- (a) 外部添加剂、调色剂颗粒和感光鼓1的表面层；
- (b) 调色剂颗粒、外部添加剂和感光鼓1的表面层；或
- (c) 调色剂颗粒、感光鼓1的表面层和外部添加剂。

在本发明的成像设备中，当上述调色剂是可正性充电的调色剂时，作为影像承载元件的影像承载元件的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂之间的摩擦电序关系，从正性侧来说，可以是如下顺序。

- (d) 外部添加剂、调色剂颗粒和感光鼓1的表面层；
- (e) 调色剂颗粒、外部添加剂和感光鼓1的表面层；或
- (f) 调色剂颗粒、感光鼓1的表面层和外部添加剂。

如上所述的调色剂颗粒、外部添加剂和感光鼓1的表面层之间的摩擦电序关系的控制使得调色剂即使在接触显影系统中调色剂被感光鼓表面摩擦时，也能够被保持为固定的电荷极性，以防止调色剂摩擦电降低。因此密度渐变曲线能够保持在良好的条件。更具体的说，在本发明中的成像设备中使用可负性充电

的调色剂，当建立了上述 (a) 或 (b) 中任一个关系时，尽管调色剂被感光鼓表面摩擦时，调色剂颗粒和外部添加剂能够保持规定的负电荷特性。当建立上述 (c) 的关系是，尽管调色剂被感光鼓表面摩擦，但是调色剂颗粒可以稳定地保持负电荷特性，同时外部添加剂被正性充电。被如此正性充电的外部添加剂起到在双组分显影系统中所谓的载体的作用，由此调色剂可以被更有效的负性充电。

同时，在本发明中的成像设备中使用可正性充电的调色剂，当建立了上述 (d) 或 (e) 中任一个关系时，尽管调色剂被感光鼓表面摩擦时，调色剂颗粒和外部添加剂能够保持规定的正电荷特性。当建立上述 (f) 的关系是，尽管调色剂被感光鼓表面摩擦，但是调色剂颗粒可以稳定地保持正电荷特性，同时外部添加剂被负性充电。被如此负性充电的外部添加剂起到在双组分显影系统中所谓的载体的作用，由此调色剂可以被更有效的正性充电。

对于属于上述 (a) - (f) 中任一个所述的关于调色剂、外部添加剂和感光鼓 1 表面层之间的摩擦电序的控制，使得调色剂可以被提供有适当量的摩擦电。因此可以防止调色剂被过度移动至线影像潜影上，从而可以防止调色剂消耗量增加，同时防止点围绕的线影像形成。

通过适当的选择感光鼓的表面层、调色剂颗粒和外部添加剂，并使用这种结合从而建立上述 (a) - (f) 中任一个关系，可以实现本发明的成像设备。

当在上述的 (a) 或 (d) 中任一个条件下形成的静电潜像被显影时，作为所施加的显影高压的条件，对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 之间的反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 优选为 50 - 400V，而对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和无影像区域点势 ( $V_d$ ) 之间的电势差的背反差电压  $|V_d - V_{dc}|$  ( $V_{back}$ ) 优选为 50 - 500V。

当在上述的 (b) 或 (e) 中任一个条件下形成的静电潜像被显影时，作为所施加的显影高压的条件，对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 之间的反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 优选为 50 - 400V，而对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和无影像区域点势 ( $V_d$ ) 之间的电势差的背反差电压  $|V_d - V_{dc}|$  ( $V_{back}$ ) 优选为 100 - 500V。

当在上述的 (c) 或 (f) 中任一个条件下形成的静电潜像被显影时，作为所施加的显影高压的条件，对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和获得最大调色剂影像密度

的影像区域电势 ( $V_1$ ) 之间的反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 优选为 50 - 400V, 而对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和无影像区域点势 ( $V_d$ ) 之间的电势差的背反差电压  $|V_d - V_{dc}|$  ( $V_{back}$ ) 优选为 100 - 400V。

## 第二实施方案

本发明的第二实施方案的成像设备是多色成像设备, 包括:

影像承载元件, 用于在其上保持静电潜像;

充电部件, 用于给影像承载元件的表面静电充电;

曝光单元, 用于通过将已经被充电部件充电的影像承载元件曝光而在影像承载元件上形成静电潜像, 所述光已经根据影像信号被调制; 以及

多个显影单元, 用于使用不同颜色的调色剂而使静电潜像显影。其中每个显影单元具有至少一个调色剂携带元件, 用于携带和传送其上不同颜色的调色剂; 选自这些显影单元中的一个显影单元的调色剂携带元件与影像承载元件相接触, 以形成显影区, 在显影区中使得调色剂电粘附于在影像承载元件上所形成的静电潜像, 而使得静电潜像可见; 对于剩余的显影单元, 顺次重复这些步骤, 而形成调色剂影像。

图 3 是本发明第二实施方案的多色成像设备实例结构的截面示意图。该多色成像设备是这样一种成型设备, 其中在第一影像承载元件感光鼓上形成的多色调色剂影像被叠加, 并保持第二影像承载元件中间传送带上, 然后它被集中的转印至转印介质。该设备的结构参考附图 3 描述如下。

第一影像承载元件感光鼓 51 被驱动部件 (未显示) 在图中箭头 A 所示方向旋转驱动, 并被主充电组件 55 均匀的静电充电。当使用可负性充电的调色剂时, 感光鼓 51 优选具有的作为非影像区域电势的表面电势 ( $V_d$ ) 在 -500 - 800V 之间。当使用可正性充电的调色剂时, 感光鼓 51 优选具有的作为非影像区域电势的表面电势 ( $V_d$ ) 在 +500 至 +800V 之间。

感光鼓 51 被曝光单元 56 曝露于根据黑色成分信号的影像信号所调制的激光, 由此在感光鼓 51 上形成潜影。当使用可负性充电的调色剂时, 在感光鼓表面上可获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 优选在 -50 至 -200V 之间。当使用可正性充电的调色剂时, 该值优选在 +50V 至 +200V 之间。

随着感光鼓 51 在箭头 A 的方向进一步旋转, 在由旋转支撑所支撑的显影单元 53a、53b、53c 和 53d 之间, 其中有黑色调色剂的显影单元 53a 旋转而使其

面向感光鼓 51, 所选定的显影单元 53a 的显影辊 52a 与感光鼓 51 相接触并将调色剂转印至感光鼓 51 上, 由此将潜影显影。直流电压的显影偏压是显影高压被施加给显影辊 52, 此处对应于显影高压 ( $V_{dc}$ ) 和获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 之间的反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 优选为 50 - 400V。

第二影像承载元件中间转印带 54 在箭头 B 的方向旋转, 其速度基本等于感光鼓 51 的速度, 其中在施加给主转印辊 54a 的主转印偏压的帮助下, 在感光鼓 51 上形成并保持的调色剂影像被主要转印至中间转印带的外周。当使用可负性充电的调色剂时, 施加给主转印辊 54a 的主转印偏压优选在 +50V 至 +2000V。当使用可正性充电的调色剂时, 它优选在 -50V 至 -2000V 之间。

对于每一种颜色, 即黑色 (K)、品色 (M)、青色 (C) 和黄色 (Y), 顺次重复上述过程。因此在中间转印带 54 上形成对应于这些颜色的调色剂影像。

然后, 以预定的时序传输转印介质 P。同时第二转印偏压被施加给第二转印辊 54b, 调色剂影像被集体从中间转印带 54 转印至转印介质 P。当使用的调色剂是可负性充电的调色剂时, 施加给第二转印辊 54b 的第二转印偏压可以优选是 +50V 至 +5000V。当调色剂是可正性充电的调色剂时, 它优选在 -50V 至 -5000V。

转印介质 P 被进一步转印给定影单元 74, 其中保持在转印介质 P 上的调色剂影像被加热和加压定影, 从而获得多色影像。在中间转印带 54 上的转印残余调色剂被利用中间转印带清洁器 54c 清洁而除去。同时在感光鼓 51 上的转印残余调色剂被利用具有已知的清洁部件 (刮板) 的清洁单元 66 清洁而除去。

上述的成像单元能够形成多色影像。它的构成部件基本与第一实施方案的那些相同, 但是支撑多个显影单元的可旋转支撑以及第二影像承载元件中间转印带 54 除外。因此对于它们的描述就不再重复。

上述多色影像形成设备的构成使得它相对于多个显影单元具有单一的第一影像承载元件感光鼓。因此为了在良好的和稳定的状态下保持密度简便曲线和防止点围绕的线影像, 在感光鼓的表面层关于调色剂的摩电序关系中, 前者必须具有与所有彩色调色剂的极性不同的电荷极性。如果对于彩色调色剂中的一种不能满足这种关系, 那么不仅对于该种颜色密度渐变曲线可能会偏离或者可能发生点围绕的线影像, 并且这种调色剂可能会影响其它颜色。因为这种多色影像形成设备, 当形成色彩叠加的影像并且密度渐变曲线已经偏离的颜色被叠

加在已经获得了良好的密度渐变曲线的同一种颜色上时，所得到的叠加影像会与理想的叠加影像不同。同样的情况被用于关于叠加影像的点围绕的线影像。

在清洁单元 66 中，单一的清洁单元必须处理多种颜色的调色剂，清洁单元的处理能力必须被调整至废调色剂的体积。但是它的能力越大，带来如下的问题例如成像设备尺寸必须更大而且成本提高，因此该能力需要被调整至最小的调色剂体积。但是在因反转调色剂引起的任何灰雾已经增加时，该灰雾不被转印至中间转印带 54 上，从而所有的灰雾调色剂被收集在清洁单元 66 中。结果，废调色剂的量超出了清洁单元的处理能力而导致在清洁单元服务寿命结束之前的调色剂泄漏，也导致成像设备主体被调色剂污染。

现在，本发明的特征在于，各颜色调色剂和影像承载元件感光鼓 51 的表面层之间的摩擦电序关系，感光鼓 51 的表面层具有的电荷极性与所有的调色剂的电荷极性不同。

在本发明中，如在第一实施方案中，感光鼓的表面层具有的摩擦电荷极性与采用接触显影系统的多色成像设备中也使用的所有调色剂的电荷极性不同。这使得各颜色调色剂被保持为固定的电荷极性，以防止调色剂的摩擦电性降低。因此不仅对于一种颜色并且对于叠加的颜色，密度渐变曲线可以被保持在良好的状态。线影像潜影例如字符影像可以被利用适当量的调色剂形成为可见影像，从而也可以防止叠加的彩色字母的点围绕的线影像，同时可以防止调色剂消耗量增加。并且也可以防止反转灰雾，而且感光鼓可以抵抗摩擦和划伤。因此可以改善感光鼓的运行性能并降低运行成本。

在本发明中，采用如下方法测量 i) 调色剂或调色剂颗粒、ii) 外部添加剂和 iii) 影像承载元件(静电成像感光元件)的表面层的摩擦电特征

图 7 示意性的表示了用于测量摩擦电量的设备。该设备的构成包括有与水平面成  $60^\circ$  的支撑台、其中夹持有用于测量的接触粉末 202 的接触粉末夹持器 203、支撑在支撑台 201 上的测量目标支撑板 204、收集送至该测量目标支撑板 204 上的粉末的收集容器 205、与该测量目标支撑板 204 连接的静电表 206 (由 Keithley 公司制造; Model 204)。接触粉末 202 从接触粉末夹持器中流出，在涂布在测量目标支撑板 204 上的测量目标之上流动，因摩擦而产生的电荷量被显示在静电表 206 上。

为了评价本发明中 i) 调色剂或调色剂颗粒、ii) 外部添加剂和 iii) 影像

承载元件(静电成像感光元件)的表面层的摩擦电特征,用作影像承载元件的表面层的上述电荷传输层或保护层,通过利用涂布流体浸涂作为测量目标支撑板204的1mm厚不锈钢片,然后干燥,形成为测量目标207。然后生产由前述的粘合剂树脂、着色剂、电荷控制剂、释放剂等制成的可负性充电的调色剂颗粒或可负性充电的调色剂以及可正性充电的调色剂颗粒或可正性充电的调色剂,这些调色剂颗粒、加入至调色剂颗粒中的外部添加剂以及调色剂都用作接触粉末202,用于测量调色剂颗粒、外部添加剂以及调色剂关于测量目标207的电荷特性。通过将调色剂颗粒压力模铸至板中制备而成的样品作为测量目标207,并将外部添加剂作为接触粉末202,可以测量外部添加剂关于调色剂颗粒的电荷特性。

在本发明中所指影像密度是利用 Macbeth 公司制造的反射密度计 RD918 测量的值。特别要指出的是,利用其中如图 8 所示的 4 点×4 点构成的抖动显示阵中的两点已经被曝光的重复图案,可以复制通过在整个影像形成区域重复该重复图案而形成的黑色半调图案(图 9),在其影像整个区域的 5 点(上左、上右、中、下左和下右)处的密度被测量,测量的平均值被作为 2/16 多级影像(渐变影像)密度。同样的,利用其中如图 10 所示的 4 点×4 点构成的抖动显示阵中的四点已经被曝光的重复图案,在复制成为通过重复该重复图案而形成的半调图案影像 5 点处的密度平均值被作为 4/16 多级影像密度。

对于在多色影像形成设备中使用的黄色、品色和青色,上述半调图案影像被在每一个单一的颜色中复制以获得 2/16 多级影像密度和 4/16 多级影像密度。黄色、品色和青色的密度也如同黑色一样被利用反射密度计 RD918 来测量。

因为在本发明中接触显影系统的成像设备中产生的灰雾是反转灰雾,所以它很少转印至中间转印元件。因此利用静电成像感光元件上的灰雾被直接获取的方法来进行评估。作为测量灰雾的方法,转印至静电成像感光元件上的灰雾调色剂用具有透明基底材料的压敏粘合胶带(取样带)来提取,该取样胶带和其上没有粘合任何物质的作为参考胶带的未经使用的压敏粘合胶带被粘在白纸上,测量它们各自的反射率。从参考胶带的反射率中减去取样带的反射率,来确定灰雾密度。利用 Tokyo Denshoku K. K 制造的 TC-6DS 来测量反射率。

以下通过给定的实施例来更详细的描述本发明。但是本发明不限于这些实施例。

### 实施例 1

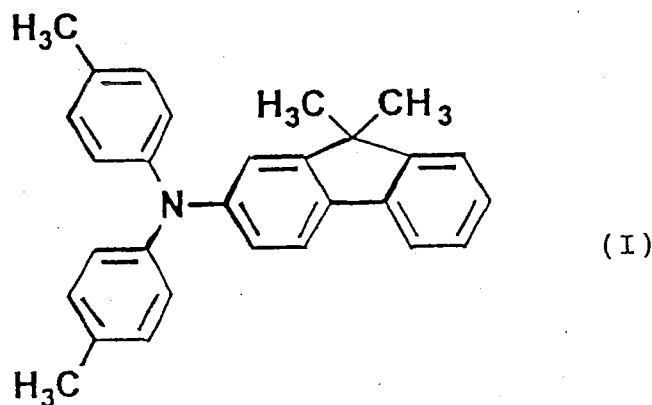
使用与第一实施方案中同样的成像设备。以下参考附图 1 来详细描述在实施例 1 中使用的成像设备。

作为显影辊 2, 使用具有以下结构的辊。在由表面镀钢的棒构成的芯轴的周围, 形成 EPDM 层作为基层, 其上进一步形成因掺杂炭黑作为导电剂而调整了电阻的醚氨基甲酸乙酯层作为表面层。

以下描述影像承载元件感光鼓 1。首先在直径为 30mm 长度为 260.5mm 的铝柱上, 通过浸涂而涂布以下溶液, 即将 5 重量份的 6/66/610/12 三元共聚聚酰胺溶解在由 70 重量份的甲醇和 25 重量份的乙醇构成的混合溶剂中而制成的溶液, 涂布之后进行干燥, 以提供 0.65  $\mu\text{m}$  厚的底层。

然后将在 X 射线衍射中  $9.0^\circ$ ,  $14.2^\circ$ ,  $23.9^\circ$  和  $27.1^\circ$  的  $2\theta \pm 0.2^\circ$  的衍射角具有强吸收峰的氧钛酞菁晶体 5 重量份加入到如下制成的溶液中, 即将 5 重量份的聚乙烯醇缩乙醛树脂溶解在 100 重量份的环己酮中而制成的溶液, 利用使用了直径为 1mm 的玻璃珠粒的沙磨进行分散。向所获得的分散体中加入 200 重量份的乙酸乙酯进行稀释, 将其施加在底层上, 然后在  $80^\circ\text{C}$  干燥 10 分钟, 以形成 0.25  $\mu\text{m}$  厚的电荷产生层。

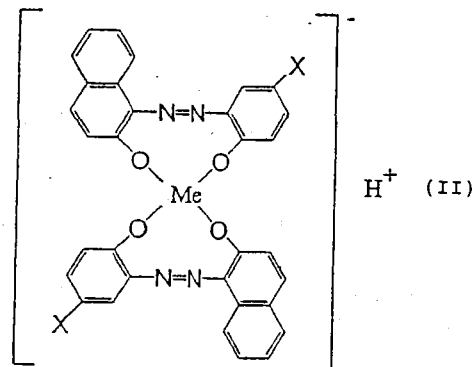
然后将 10 重量份的聚碳酸酯树脂和 10 重量份的由下述结构式 (I) 表示的三芳基胺化合物溶解至 80 重量份的二氯甲烷中, 将所获得的溶液通过浸涂而施加在上述电荷产生层上, 然后在  $110^\circ\text{C}$  干燥 1 小时以形成 24  $\mu\text{m}$  厚的电荷传输层。因此作为影像承载元件的多层型静电成像感光元件就制成了。该静电成像感光元件被称作感光鼓 A。



以下描述在实施例 1 中使用的可负性充电的调色剂 10。首先利用 Henschel

混合剂将100重量份的聚酯树脂、5重量份的炭黑、3重量份的低分子量聚乙烯和2重量份的由以下结构式(II)表示的单偶氮金属络合物(负性电荷控制剂)混合在一起,将所得到的混合物用双螺杆挤出机进行熔融捏合。捏合后的产物被锤磨机进行碾压,然后碾压后的产品被喷射磨进行粉碎,然后通过空气分级而获得平均颗粒直径为7.5 μm的调色剂颗粒(分级后产品)。

向如此获得的100重量份的调色剂颗粒中,外部加入通过表面处理100重量份的比表面积为200m<sup>2</sup>/g的二氧化硅而获得的1重量份的疏水微细的二氧化硅,以及15重量份的异丁基三甲氧基硅烷和10重量份的二甲基硅油,来获得可负性充电的非磁性调色剂。该可负性非磁性调色剂被称作调色剂(a)。



在该结构式中,X表示一个氟素原子(例如氟),Me表示铬(Cr)原子。

如此制造的调色剂(a)以及感光鼓A的表面层电荷特性被以如下方式来检查:在图7所示的用于测量摩擦电量的设备的测量目标支撑板204上,电荷传输层,即感光鼓A的表面层被通过施加涂布流体然后干燥而形成成为测量目标207。使用调色剂(a)作为接触粉末202,检查感光鼓A的表面层关于调色剂(a)的摩擦电荷特性。结果在与调色剂(a)摩擦后,感光鼓A的表面层(电荷传输层)显示正电荷,并显示正摩擦电荷特性,它与调色剂(a)被显影单元内的弹性显影刮板和显影辊提供的负摩擦电荷而变得负性充电的电荷极性相反。在它们之间的摩电序关系是从负性侧的疏水微细二氧化硅粉末、调色剂颗粒和感光鼓A的表面层的顺序。

然后由Hewlett Packard公司制造的激光喷墨机4050的处理盒被改制以具

有如图 1 所示的结构, 来获得通过接触显影系统而形成影像的成像设备。它的由橡胶材料制成的弹性显影刮板被由磷铜片组成的薄金属片 9a 和由聚酰胺弹性体组成的弹性部件 9b 构成的显影刮板 9 来代替。其内部有静态磁铁的显影套筒被具有 EPDM 层作为基层和醚氨基甲酸乙酯层作为表面层的显影辊 2 所代替, 其中所述表面层的电阻通过掺杂作为导电剂的炭黑来调整。并且其显影容器部分工作, 从而包括设有氨基甲酸乙酯泡沫的弹性辊的调色剂加料辊就与显影辊 2 相接触, 并与显影辊 2 在同一方向旋转。将调色剂 (a) 送至显影单元 3。另外其感光鼓被上述感光鼓 A 所代替, 用于评估的运行试验由接触显影系统来进行。显影辊 2 上的调色剂 (a) 通过显影刮板 9 的帮助来提供负摩擦电荷, 而变为负性充电。

在用于评估的运行试验中, 作为结构设定的条件, 处理速度被设定为 94.2mm/sec, 显影辊 2 的外周速度被设定为 160.1 mm/sec, 而调色剂加料辊 8 的外周速度被设定为 120.0mm/sec。显影刮板 9 的接触压力被设定为 25g/cm 的线形压力。在这种设定条件下, 在显影辊 2 上保留的调色剂 (a) 的摩擦电量是 -20 至 -40  $\mu\text{C/g}$ 。电势的设定使得感光鼓具有的表面电势中, 非影像区域电势 ( $V_d$ ) 为 -700V, 获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 是 -120V。而且施加给显影辊 2 的显影高压 ( $V_{dc}$ ) 被设定为 -370V, 从而反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 为 250V。

采用上述成像设备, 具有 3% 的影像区域百分数的影像就被连续的通过反转显影而打印出来, 利用本发明前述实施方案的方法以 1000 页的间隔来测量 16 等级中 2/16 多级影像和 4/16 多级影像的密度。也打印字符影像, 肉眼检查是否有点围绕的线影像的出现。

在影像形成前后测量显影单元的重量来测量调色剂的消耗。并且将粘附在感光鼓表面上的灰雾调色剂用粘合胶带提取而取样, 采用本发明前述实施方案的方法测量灰雾密度。每打印 1000 页进行一次评估, 最后评估的运行试验是对 5000 页而作出的, 获得了如表 1 所示的结果。在该实施例中, 2/16 多级影像密度和 4/16 多级影像密度的理想值分别是 0.15 和 0.30。

图 11A 所示的字符图案被打印在平纸上, 对任何点围绕的线影像进行肉眼的评估 (条件如图 11B 所示)。表 1 中关于字符影像的点围绕的线影像的评估, 各字母标号表示如下的评估等级。

- A: 很少产生点围绕的线影像。
- B: 可以看见轻微的点围绕的线影像。
- C: 可以看见明显的点围绕的线影像。

如表 1 所示, 尽管多级影像密度稍微低于理想密度, 但是实施例 1 中的感光鼓 A 保持了稳定的密度。同时在整个评估的运行试验中在字符影像上没有看见任何点围绕的线影像。而且, 灰雾被保持为低密度直至 5000 片, 并且对于调色剂消耗不会有任何大的影响, 因而不会导致任何问题。

根据实施例 1, 当因暴露于根据影像信号而控制开关的激光来形成的静电潜像被接触显影系统形成为可见影像时, 其中在接触显影系统中显影辊被感光鼓以规定的压力相接触, 该感光鼓被摩擦起电, 从而其表面层电荷传输层相对于可负性充电调色剂的电荷极性(负性)具有正的电荷极性。这样即使当调色剂被感光鼓表面摩擦时, 也使得调色剂保持为规定的负电荷极性, 而防止调色剂的摩擦电量降低。因此密度渐变曲线可以被保持在良好的状态。线影像潜影例如字符影像也可以被利用适当量的调色剂而形成可见影像, 从而可以防止调色剂消耗增加, 同时可以防止点围绕的线影像发生。另外也可以防止反转灰雾, 同时可以实现整个系统的较低的运行成本和显影单元的较长服务期限。

在实施例 1 中, 激光扫描仪被用作曝光单元。对曝光单元没有限制, 可以使用例如 LED(发光二极管)打印头系统或液晶光栅阵列系统。

在实施例 1 中使用的感光鼓和调色剂也不限于在实施例 1 中所举出的。任何具有与所使用的调色剂极性相反的摩擦电极性的电荷传输层都可以在适当的选择之下使用。

实施例 1 中的调色剂是通过捏合和粉碎过程而制成的。另外, 对其没有限制, 调色剂也可以这样制成, 即构成材料被分散在粘合剂树脂溶液中然后喷雾干燥而获得调色剂; 或通过聚合过程制造调色剂, 即将制定的材料与构成粘合剂树脂的单体混合形成乳液悬浮体然后聚合而获得调色剂。

在实施例 1 中, 使用可负性充电的调色剂作为调色剂, 以及相对于可负性充电的调色剂显示正摩擦电特性的材料被用来形成电荷传输层。但是当使用可正性充电的调色剂作为调色剂时, 以及相对于可正性充电的调色剂显示负摩擦电特性的材料被用来形成感光鼓的电荷传输层, 由此可以根据上述类似的原理避免调色剂的摩擦电量降低, 并且可以获得上述的效果。

### 比较实施例 1

在比较实施例 1 中, 根据以下配方制备作为感光鼓表面层的电荷传输层。

10 重量份的聚碳酸酯树脂和 10 重量份的由上述结构式 (I) 表示的三芳基胺化合物被溶解在 40 重量份的单氯苯和 20 重量份二氯甲烷中, 以获得电荷传输层中间涂布溶液。然后利用球磨将 120 重量份的单氯苯、30 重量份的聚四氟乙烯颗粒和 1.8 重量份的梳状氟接枝聚合物分散, 将如此制得的分散体 15 重量份加入到电荷传输层中间涂布溶液中, 以制成电荷传输层涂布流体。

在图 7 所示的用于测量摩擦电量的设备的测量目标支撑板 204 上, 施加电荷传输层涂布流体作为测量目标 207, 然后干燥。采用调色剂 (a) 作为接触粉末 202, 检查在该比较实施例中电荷传输层关于调色剂 (a) 的摩擦电荷特性。结果在该比较实施例中使用的电荷传输层在其与调色剂 (a) 摩擦之后显示出负电荷, 并且关于调色剂 (a) 即可负性充电的调色剂的电荷极性显示出负电荷特性。

在实施例 1 中的其上已经叠加了底层和电荷产生层的柱体上, 通过浸涂来施加电荷传输层涂布流体, 然后在 110°C 干燥 1 小时, 以形成 24  $\mu\text{m}$  厚的电荷传输层。因此制成了多层型静电成像感光元件。该静电成像感光元件被称为感光鼓 B。

该感光鼓 B 和调色剂 (a) 被用于实施例 1 中所使用的成像设备中, 按照与实施例 1 同样的方式进行用于评估的运行试验。结果如表 1 所示。

如表 1 所示, 在比较实施例 1 中, 2/16 多级影像和 4/16 多级影像的密度随着评估运行的进程而增大, 直至打印 5000 页时多级影像目密度变得大大高于理想密度。而且随着评估运行的进程, 点围绕的线影像变得非常容易发生。而且灰雾密度是实施例 1 中情况的三至四倍高, 作为其影响, 调色剂消耗更大, 与实施例 1 相比, 当打印 5000 页时, 调色剂过度消耗的量相当于打印 1000 页或更多的量。

### 实施例 2

在接触显影系统中, 由于感光鼓和显影辊彼此相接触旋转, 因此与非接触显影系统相比, 感光鼓的表面可能会被极大地磨损或划伤。

在该实施例中, 所使用的感光鼓的电荷传输层上会叠加保护层, 从而感光鼓对于摩擦而在表面上的磨损或划伤来讲是耐用的。作为调色剂, 使用在实施

例1中使用的具有可负性充电性能的调色剂(a)。

根据以下配方制造在该实施例中作为感光鼓表面层的保护层。

平均颗粒直径为 $0.02\mu\text{m}$ 的含有铈的微细氧化锡颗粒100重量份,可固化的丙烯酸单体100重量份,作为光聚合引发剂的2-甲基噻吨酮0.1重量份以及300重量份的甲苯被利用沙磨来分散96小时,来制备用于保护层的流体。

然后在该实施例中保护层管与调色剂(a)的摩擦电特性被检查。在图7所示的用于测量摩擦电量的设备的测量目标支撑板204上,将所制备的用于该实施例中的感光鼓的保护层即表面层的流体涂布作为测量目标207,然后干燥。采用调色剂(a)作为接触粉末202,检查保护层关于调色剂(a)的摩擦电荷特性。结果保护层在其与调色剂(a)摩擦之后显示出正电荷,并且显示出与调色剂(a)即可负性充电的调色剂的电荷极性相反的正摩擦电荷特性。并且在它们之间的摩电序关系是从负性侧的疏水微细二氧化硅粉末、调色剂颗粒和感光鼓C的表面层的顺序。

然后所制备的保护层流体被通过喷雾而涂布在实施例1中使用的感光鼓A的电荷传输层上,然后干燥。如此形成的涂层被用高压汞灯进行紫外辐射20秒,其中光强度为 $80\text{mW}/\text{cm}^2$ ,来形成 $5\mu\text{m}$ 厚的保护层。因此制成了静电成像感光鼓。这种静电成像感光元件被称为感光鼓C。

使用利用了由Hewlett Packard公司制造的激光喷墨机4050的处理盒的成像设备,其中处理盒已经被改制而能够通过如实施例1的接触显影系统来形成影像,但是其中的感光鼓被更换为感光鼓C。将调色剂(a)送至显影单元3,按照与实施例1同样的方式进行5000页打印的评估运行试验。结果如表2所示。

如表2所示,尽管多级影像密度略低于理想密度,但是实施例2的感光鼓C保持了稳定的密度。同时在整个评估运行试验中不会在字符影像上看见任何点围绕的线影像。并且灰雾被保持在低密度直至打印5000页,而且对调色剂消耗不会产生任何大的影响,而不会导致任何问题。另外在评估运行试验完成之后,不会在感光鼓的表面上看见任何缺陷例如划伤,在实心黑影像中可以进行均匀和良好的影像形成,而不会有任何困难,并且影像具有明亮的渐变密度。

如上所述,感光鼓被这样摩擦起电,从而其表面层保护层具有与调色剂电荷极性相反的摩擦电荷极性。这即使在调色剂被感光鼓表面摩擦时,也使得调色剂保持为规定的负电荷极性,而防止调色剂的摩擦电量降低。因此密度渐变

特征曲线被保持在良好的条件。利用适当量的调色剂也可以使得线影像潜影例如字符影像形成为可见影像，从而可以防止调色剂消耗量增加，同时可以防止调色剂点围绕的线影像发生。另外可以防止反转灰雾，并且感光鼓相对于磨损或划上来讲是坚固的。因此感光鼓的运行性能被提高，可以提供具有较低运行成本的成像设备。

### 实施例 3

在该实施例中，研究多色影像形成设备。在该实施例中使用的彩色可负性充电的调色剂时按照如下方式获得的。

* 黑色调色剂颗粒:	(重量份)
聚酯树脂	100 份
含有 30% 重量比的炭黑颜料的母炼胶	20 份
二-叔丁基甘油水杨酸金属络合物 (铝化合物)	4 份
* 品色调色剂颗粒	
聚酯树脂	100 份
含有 30% 重量比的喹吖啶酮品颜料的母炼胶	20 份
二-叔丁基甘油水杨酸金属络合物 (铝化合物)	4 份
* 青调色剂颗粒	
聚酯树脂	100 份
含有 30% 重量比的铜酞青颜料的母炼胶	20 份
二-叔丁基甘油水杨酸金属络合物 (铝化合物)	4 份
* 黄调色剂颗粒	
聚酯树脂	100 份
含有 30% 重量比的二偶氮黄颜料的母炼胶	20 份
二-叔丁基甘油水杨酸金属络合物 (铝化合物)	4 份

对于每一种调色剂使用 Henschel 混合机将上述材料混合，所得到的混合物用三辊捏合机进行熔融捏合。然后所获得的捏和产品被锤磨机碾压，所得到的碾压产品被进一步用喷射磨进行粉碎。如此获得的各粉碎产品被空气分级，以获得黑色调色剂颗粒、品色调色剂颗粒、青色调色剂颗粒和黄色调色剂颗粒，它们所具有的平均颗粒直径均为 8.5 $\mu\text{m}$ 。

向 100 重量份如此获得的各调色剂颗粒中，外部加入由 100 重量份比表面

积为  $110\text{m}^2/\text{g}$  的氧化钛表面处理而得到的 1.3 重量份疏水微细氧化钛粉末, 以及 17 重量份的异丁基三甲氧基硅烷, 以获得黑、品、青和黄四色的非磁性调色剂 (单组分显影剂)。

作为在实施例 3 中使用的感光鼓 51 (图 3), 使用在实施例 2 中使用的感光鼓 C, 它具有保护层作为表面层。这是因为在实施例 3 中在旋转支撑上支撑的用于各颜色的显影单元 53 的构成, 使其重复与感光鼓 51 接触, 并且因此与具有静态设置的显影单元的任何单色成像设备相比, 该感光鼓更容易损坏,

按照以下方式检查保护层关于各颜色调色剂的摩电序关系: 在如图 7 所示的用于测量摩擦电量的设备的测量目标支撑板 204 上, 制备用于保护层即感光鼓 C 的表面层的液体被作为测量目标 207 来施加, 然后干燥。使用该实施例中黑色调色剂、品色调色剂、青色调色剂和黄色调色剂中的每一种作为接触粉末 202, 检查在该实施例中保护层对于各调色剂的摩电序关系。结果对于所有的四种调色剂, 该保护层在与调色剂摩擦后显示出正电性, 并显示出正摩擦电荷特性, 这与该实施例中是可负性充电调色剂的彩色调色剂的电荷极性相反。而且, 在每一种颜色的调色剂中, 摩电序关系是从负性侧的调色剂颗粒、疏水微细氧化钛粉末和感光鼓 C 的表面层的顺序。

上述四种调色剂和感光鼓 C 被用在根据第二实施方案的成像设备中, 如图 3 所示, 按照以下方式评估影响的形成。在评估中, 由 Hewlett Packard 公司制造的激光喷墨机 4500 的处理盒被部分改制, 以用于通过接触显影系统而形成影像。更具体的说, 其显影套筒被具有 EPDM 层作为基底层和醚氨基甲酸乙酯层作为表面层的显影辊 52 所代替, 其中醚氨基甲酸乙酯层已经通过引入炭黑作为导电剂而调整了电阻。然后, 将黑色调色剂、品色调色剂、青色调色剂和黄色调色剂分别送至显影单元 53a, 显影单元 53b, 显影单元 53c 和显影单元 53d。另外其感光鼓被上述感光鼓 C 所代替, 以与实施例 1 相同的方式进行 5000 页打印的评估运行试验。

在评估运行试验中, 作为结构设定的条件, 处理速度被设定为  $117.4\text{mm}/\text{sec}$ , 每个显影辊 52 的外周速度被设定为  $205.4\text{mm}/\text{sec}$ , 调色剂加料辊的外周速度被设定为  $163.0\text{mm}/\text{sec}$ 。每一个显影刮板 59 的接触压力被设定为  $25\text{g}/\text{cm}$  线形压力。在这种设定条件下, 在显影辊 52a 至 52d 上保持的每一种彩色调色剂的摩擦电量时  $-20$  值  $-40\mu\text{c}/\text{g}$ 。电势的设定使得感光鼓具有的表面电势中,

非影像区域电势( $V_d$ )为 $-700V$ ,获得最大调色剂影像密度的影像区域电势( $V_1$ )为 $-130V$ 。施加给显影辊 52 的显影高压( $V_{dc}$ )被设定为 $-380V$ ,从而反差电势 $|V_1 - V_{dc}|$ ( $V_{cont}$ )为 $250V$ 。

结果实施例 3 的彩色调色剂能够相对于所有的四色调色剂保持多级影像的稳定密度。而且关于通过两种颜色叠加所形成的红色、绿色和蓝色的多级影像,在浅色中看不见电荷,显示了良好的结果。在整个评估运行试验中,在字符影像上看不见点围绕的线影像。而且,关于合成色所形成的彩色字符,点围绕的线影像很少发生。并且关于所有的四种颜色,直至到 5000 页,灰雾一直保持在低密度,不会对调色剂消耗产生任何大的影响而导致任何问题。另外在评估运行试验完成之后,不会在感光鼓的表面上看见任何缺陷例如划伤,可以进行均匀和良好的影像形成而不会在实心黑色影像和具有明亮渐变密度的影像中具有任何困难。

如上所述,在接触显影系统被用于多色影像形成设备的情况下,感光鼓被摩擦带电而使得其表面层即保护层具有与所采用的调色剂电荷极性相反的摩擦电荷极性。因此不仅关于单色密度渐变,而且关于叠加颜色密度渐变,密度渐变曲线被保持在良好的条件。线影像潜影例如字符影像可以被采用时当量的调色剂而形成可见影像,从而关于调色剂叠加的彩色字符,可以防止点围绕的线影像的发生,同时可以防止调色剂消耗增加。另外也可以防止反转灰雾,并且感光鼓具有耐磨损和划伤的坚固性。因此可以改善感光鼓的运行性能,并且可以提供以较低成本运行的成像设备。

在实施例 3 描述的形式中,成像设备具有保护层作为感光鼓的表面层,这也可以用于以电荷传输层作为表面层的情况。

实施例 3 也描述了这样一种系统,其中在中间转印带 54 上叠加调色剂影像,然后一次转印至转印介质上。当调色剂影像被直接顺次叠加在转印介质上时,也可以获得类似的效果。

作为多色成像方法,一种所谓的称之为串行系统的多色成像方法是可行的,其中多个成像处理单元中的每一个的内部都设置有感光鼓作为第一影像承载元件。在这种情况下,在实施例 1 或实施例 2 中描述的结构是优选的。

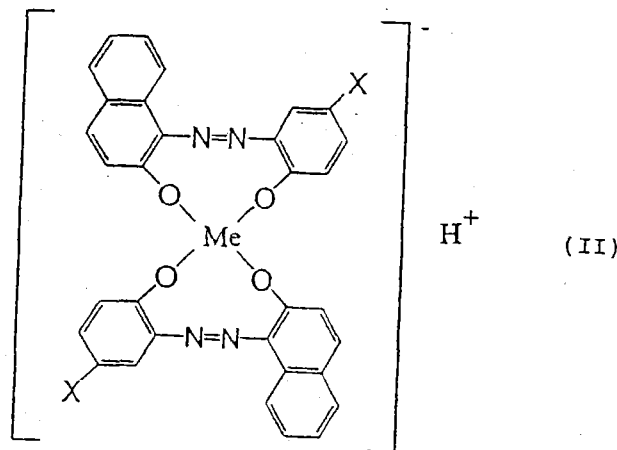
#### 实施例 4

在实施例 4 中,使用与实施例 1 相同的成像设备。作为感光鼓,使用于实

施例 1 相同的方式而制造的感光鼓 A。

以下描述在实施例 4 中使用的可负性充电的调色剂 10。首先，100 重量份的聚酯树脂、5 重量份的炭黑、3 中两分的低分子量聚乙烯和 2 重量份的由以下结构式 (II) 表示的单偶氮金属络合物被 Henschel 混合机所混合，所得到的混合物被双螺杆挤出机进行熔融啮合。所得到的捏合产物被球磨机碾压，然后讲所得到的碾压产物用喷射膜进行粉碎。然后进行空气分级，以获得可负性充电的调色剂，其平均颗粒直径为  $7.5 \mu\text{m}$ 。它被表示为调色剂颗粒 A。

向如此获得的调色剂 A 的 100 重量份中，加入由比表面积为  $300\text{m}^2/\text{g}$  的二氧化硅 100 重量份经表面处理而得到的 1 重量份疏水微细二氧化硅粉末（以下称为“外部添加剂 A”），同时外部加入 10 重量份的六甲基二硅氮烷和 17 重量份的二甲基硅油，以获得可负性充电的调色剂。该可负性充电的调色剂被程为调色剂 A。



在该结构式中，X 表示卤素原子（例如氯），Me 表示铬 (Cr) 原子。

调色剂颗粒 A 和构成调色剂 A 的外部添加剂 A 相对于感光鼓 A 的摩擦电关系被按照如下方式进行检查。在如图 7 所示的用于测量摩擦电量的设备的测量目标支撑板 204 上，通过施加其涂布流体，然后干燥，形成电荷传输层，感光鼓 A 的表面层作为测量目标 207。利用调色剂 A 和外部添加剂 A 的每一种作为接触粉末 202，检查调色剂 A 或外部添加剂 A 关于感光鼓 A 的摩擦电荷特性。

利用感光鼓对调色剂 A 和外部添加剂 A 关于感光鼓 A 的表面层的摩擦电荷特性进行测量之处，通过使得感光鼓表面与调色剂颗粒 A 或外部添加剂 A 进行摩擦，然后测量调色剂 A 或外部添加剂 A 的摩擦电荷特性，而检查摩擦电荷特性。

调色剂 A 和外部添加剂 A 之间的电荷特性关系按照如下方式进行检查。将测量目标支撑板 204 (图 7) 放在平板压力模塑机中, 将该模塑机填充调色剂颗粒 A, 它以原始的粉末形式铺展在该板上。压该粉末, 以获得测量目标支撑板 204 上的模压进板中的调色剂颗粒 A。使用外部添加剂 A 作为接触粉末 202, 它在由压力模塑调色剂 A 所获得的测量目标 207 上流动, 以检查外部添加剂 A 关于调色剂颗粒 A 的摩擦电荷特性。

结果, 感光鼓 A 的电荷传输层与调色剂颗粒 A 和外部添加剂 A 摩擦后显示正电荷。在调色剂 A 中使用的外部添加剂 A 相对于调色剂颗粒 A 显示出负电荷。它们之间的摩电序关系是从负性侧的外部添加剂 A、调色剂颗粒 A 和感光鼓 A 的表面层的顺序。而且, 关于具有负电荷极性的调色剂 A, 感光鼓 A 的表面层是正电荷极性。

然后如同实施例 1, 由 Hewlett Packard 公司制造的激光喷墨机 4050 的处理盒被改造, 以具有如图 1 所示的结构, 来获得能够通过接触线应系统形成影像的成像设备。它的由橡胶材料制成的弹性显影刮板被显影刮板 9 所代替, 所述显影刮板 9 由包括磷青铜片的薄金属片 9a 以及包括聚酰胺弹性体的弹性部件 9b 所构成。而且其内部有静磁体的显影套筒被具有 EPDM 层作为底层和具有醚氨基甲酸乙酯层作为表面层的显影辊 2, 所述表面层被掺杂炭黑作为导电剂而调整了电阻。而且其显影容器部分工作, 从而包括设有氨基甲酸乙酯泡沫的弹性辊的调色剂加料辊 8 就与显影辊 2 相接触, 该加料辊与显影辊 2 按照同一方向旋转。在显影单元 3 内加入 120g 调色剂 A。另外, 其感光鼓被上述感光鼓 A 代替, 利用接触显影系统进行评估运行试验。

在评估运行试验中, 作为结构设定的条件, 处理速度被设定为 94.2mm/sec, 显影辊 2 的外周速度被设定为 160.1 mm/sec, 而调色剂加料辊 8 的外周速度被设定为 120.0mm/sec。显影刮板 9 的接触压力被设定为 25g/cm 的线形压力。在这种设定条件下, 在显影辊 2 上保留的调色剂 A 的摩擦电量是 -20 至 -40  $\mu\text{C/g}$ 。电势的设定使得感光鼓具有的表面电势中, 非影像区域电势 ( $V_d$ ) 为 -700V, 获得最大调色剂影像密度的影像区域电势 ( $V_1$ ) 是 -120V。而且施加给显影辊 2 的显影高压 ( $V_{dc}$ ) 被设定为 -370V, 从而反差电压  $|V_1 - V_{dc}|$  ( $V_{cont}$ ) 为 250V。

采用上述成像设备, 具有 3% 的影像区域百分数的影像就被连续的打印出来, 利用本发明前述实施方案的方法以 1000 页的间隔来测量 16 等级中 2/16

多级影像和 4/16 多级影像的密度。也打印字符影像，肉眼检查是否有点围绕的线影像的出现。

在影像形成前后测量显影单元的重量来测量调色剂的消耗。并且将粘附在感光鼓表面上的灰雾调色剂用粘合胶带提取而取样，采用与实施例 1 相同的方法测量灰雾密度。每打印 1000 页进行一次评估，最后评估的运行试验是对 5000 页而作出的，获得了如表 3 所示的结果。在实施例 4 中，2/16 多级影像密度和 4/16 多级影像密度的理想值分别是 0.15 和 0.30。

图 11A 所示的字符图案被打印在平纸上，按照实施例 1 的方式，对任何点围绕的线影像进行肉眼的评估（条件如图 11B 所示）。

如表 3 所示，尽管多级影像密度稍微低于理想密度，但是实施例 4 中的感光鼓 A 保持了稳定的密度。同时在整个评估的运行试验中在字符影像上没有看见任何点围绕的线影像。而且，灰雾被保持为低密度直至 5000 页，并且对于调色剂消耗不会有任何大的影响，因而不会导致任何问题。

如上所述，根据实施例 4，当因曝露于根据影像信号而控制开关的激光来形成的静电潜像被接触显影系统形成为可见影像时，其中在接触显影系统中显影辊被感光鼓以规定的压力相接触，调色剂颗粒和构成可负性充电的调色剂的外部添加剂，以及作为感光鼓表面层的电荷传输层之间的摩擦序关系被控制，以成为从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和感光鼓表面层的顺序。这使得调色剂被规定的负电荷极性，以即使在调色剂被感光鼓表面摩擦时，也可以防止调色剂的摩擦电量降低。因此密度渐变曲线可以被保持在良好的状态。利用适当量的调色剂可以将线影像潜影例如字符影像形成为可见影像，从而可以防止调色剂消耗增加，同时可以防止点围绕的线影像的产生。另外也可以防止反转灰雾，实现整个系统的较低成本运行，以及显影单元的较长服务期限。

在实施例 4 中使用上述的感光鼓和调色剂。对其没有限制，只要是在调色剂颗粒、外部添加剂和电荷传输层所具有的摩擦电荷特性中，它们之间的摩擦序关系是从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和感光鼓的表面层的顺序，那么就可以在适当的选择下使用。

在实施例 4 中，使用可负性充电的调色剂作为调色剂，以相对于可负性充电的调色剂和外部添加剂显示正电荷特性的材料用于形成电荷传输层。但是当使用可正性充电的调色剂颗粒来制造调色剂时，可以选择可正性充电的外部添

加剂，以相对于可正性充电的调色剂和可正性充电的外部添加剂显示负电荷特性的材料用于形成感光鼓的电荷传输层，由此根据上述的类似原理可以防止调色剂的摩擦电量降低，并可以获得上述的效果。

可以使用在电荷传输层上再叠加一层保护层的感光鼓，从而感光鼓可以抵抗在摩擦时在表面上产生的磨损或划伤。例如平均颗粒直径为  $0.02\mu\text{m}$  的含有铈的微细氧化锡颗粒 100 重量份，可固化的丙烯酸单体 100 重量份，作为光聚合引发剂的 2-甲基噻吨酮 0.1 重量份以及 300 重量份的甲苯被利用沙磨来分散 96 小时，来制备用于保护层的流体。然后所制备的保护层流体被通过喷雾而涂布在感光鼓 A 的电荷传输层上，然后干燥。如此形成的涂层被用高压汞灯进行紫外辐射 20 秒，其中光强度为  $80\text{mW}/\text{cm}^2$ ，来形成  $5\mu\text{m}$  厚的保护层。可以使用这种感光鼓。在设有保护层的地方，可以获得坚固的耐磨损和划伤的感光鼓。因此可以改善感光鼓的运行性能，并提供具有更低运行成本的成像设备。

#### 比较实施例 2

在比较实施例 2 中，根据以下配方制造作为感光鼓表面层的电荷传输层。

10 重量份的聚碳酸酯树脂和 10 重量份的由上述结构式 (I) 表示的三芳基胺化合物被溶解在 40 重量份的单氯苯和 20 重量份二氯甲烷中，以获得电荷传输层中间涂布溶液。然后利用球磨将 120 重量份的单氯苯、30 重量份的聚四氟乙烯颗粒和 1.8 重量份的梳状氟接枝聚合物分散，将如此制得的分散体 15 重量份加入到电荷传输层中间涂布溶液中，以制成电荷传输层涂布流体。

在图 7 所示的用于测量摩擦电量的设备的测量目标支撑板 204 上，施加电荷传输层涂布流体作为测量目标 207，然后干燥。采用调色剂 A 和外部添加剂 A 作为接触粉末 202，检查在该比较实施例 2 中电荷传输层关于调色剂 A 和外部添加剂 A 的摩擦电荷特性。结果，在该比较实施例 2 中使用的电荷传输层相对于调色剂 A 在与其摩擦之后显示出负电荷，相对于外部添加剂 A 在与其摩擦之后显示出正电荷。即它们之间的摩擦电序关系为从负性侧的外部添加剂 A、电荷传输层和调色剂颗粒 A 的顺序。

以与实施例 1 相同的方式制备的其上已经叠加了底层和电荷产生层的柱体上，通过浸涂来施加电荷传输层涂布流体，然后在  $110^\circ\text{C}$  干燥 1 小时，以形成  $24\mu\text{m}$  厚的电荷传输层。因此制成了多层型静电成像感光元件。该静电成像感光元件被称为感光鼓 B。感光鼓 B 的表面层相对于可负性充电的调色剂 A 来说是负

电荷极性。

按照与实施例 1 同样的方式进行用于评估的运行试验，但是使用感光鼓 B 和调色剂 A。结果如表 3 所示。

如表 3 所示，在比较实施例 2 中，2/16 多级影像和 4/16 多级影像的密度随着评估运行的进程而增大，直至打印 5000 页时多级影像目密度变得大大高于理想密度。而且随着评估运行的进程，点围绕的线影像变得非常容易发生。而且灰雾密度是实施例 4 中情况的三至四倍高，作为其影响，调色剂消耗更大，与实施例 4 相比，当打印 5000 页时，调色剂过度消耗的量相当于打印 1000 页或更多的量。

在比较实施例 2 中，在评估运行试验中的多级影像密度、调色剂消耗和灰雾密度以基本与实施例 4 相同的方式从初期向打印 2000 页方向移动。因此据认为在评估运行试验的初期，被感光鼓 B 的表面负性充电的外部添加剂 A 已经覆盖了调色剂 A，来保持调色剂 A 具有规定的负电荷特性。但是随着显影单元的重复操作，外部添加剂 A 逐渐从调色剂颗粒 A 脱离，或埋在调色剂颗粒 A 的表面部分中，从而变得难以获得外部添加剂 A 的负电荷特性，并且调色剂颗粒 A 被感光鼓 B 的表面正性充电，而导致摩擦电量的降低，因此给多级影像密度、调色剂消耗和灰雾密度等带来困难。

#### 实施例 5

在实施例 5，按照与实施例 1 相同的方式制造的感光鼓 A 被用来作为影像承载元件。作为可负性充电的调色剂，通过向实施例 4 中的 100 重量份调色剂颗粒 A 中，外部加入通过将 100 重量份的比表面积  $110\text{m}^2/\text{g}$  的氧化钛表面处理而得到的 1.3 重量份的疏水微细氧化钛粉末（以下称为“外部添加剂 B”），以及 17 重量份的异丁基三甲氧基硅烷。这种可负性充电的调色剂被称为调色剂 B。

采用图 7 所示摩擦电量测量的设备，检查外部添加剂 B 相对于感光鼓 A 和调色剂颗粒 A 的电荷特性。结果，外部添加剂 B 相对于感光鼓 A 的电荷传输层在与其摩擦之后显示负电荷，相对于调色剂颗粒 A 在于其摩擦之后显示正电性。即，在它们之间的摩电序关系上从负性侧的调色剂颗粒 A、外部添加剂 B 和感光鼓 A 的表面层。而且，感光鼓 A 的表面层相对于可负性充电的调色剂 B 显示正电性。

调色剂 B 被用于由 Hewlett Packard 公司制造的激光喷墨机 4050 的处理盒

的成像设备，其中处理盒已经被改制而能够通过如实施例 4 的接触显影系统来形成影像，而且其感光鼓被感光鼓 A 所代替。采用这种成像设备，利用与实施例 4 相同的方式进行 5000 页的评估运行试验。具有 3% 的影像区域百分数的影像就被连续打印出来，以 1000 页的间隔来测量 16 等级中 2/16 多级影像和 4/16 多级影像的密度。也打印字符影像，肉眼检查是否有点围绕的线影像的出现。在影像形成前后测量显影单元的重量来测量调色剂的消耗。并且将粘附在感光鼓表面上的灰雾调色剂用粘合胶带提取而取样，采用本发明前述实施方案的方法测量灰雾密度。每打印 1000 页进行一次评估，最后评估的运行试验是对 5000 页而作出的，获得了如表 4 所示的结果。在该实施例中，2/16 多级影像密度和 4/16 多级影像密度的理想值分别是 0.15 和 0.30。

如表 4 所示，尽管多级影像密度稍微低于理想密度，但是保持了稳定的密度。同时在整个评估的运行试验中在字符影像上没有看见任何点围绕的线影像。而且，灰雾被保持为低密度直至 5000 片，并且对于调色剂消耗不会有任何大的影响，因而不会导致任何问题。

如上所述，根据实施例 5，调色剂颗粒和构成可负性充电的调色剂的外部添加剂，以及作为感光鼓表面层的电荷传输层之间的摩电序关系被控制，以成为从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和感光鼓表面层的顺序。这使得调色剂被规定的负电荷极性，以即使在调色剂被感光鼓表面摩擦时，也可以防止调色剂的摩擦电量降低。因此密度渐变曲线可以被保持在良好的状态。利用适当量的调色剂可以将线影像潜影例如字符影像形成为可见影像，从而可以防止调色剂消耗增加，同时可以防止点围绕的线影像的产生。另外也可以防止反转灰雾，实现整个系统的较低成本运行，以及显影单元的较长服务期限。

在实施例 5 中使用上述的感光鼓和调色剂。对其没有限制，只要是在调色剂颗粒、外部添加剂和电荷传输层所具有的摩擦电荷特性中，它们之间的摩电序关系是从负性侧的调色剂颗粒、外部添加剂和感光鼓的表面层的顺序，那么就可以在适当的选择下使用。

在实施例 5 中，使用可负性充电的调色剂作为调色剂，以相对于可负性充电的调色剂和外部添加剂显示正电荷特性的材料用于形成电荷传输层。但是当使用可正性充电的调色剂颗粒来制造调色剂时，可以选择可正性充电的外部添加剂，以相对于可正性充电的调色剂和可正性充电的外部添加剂显示负电荷特

性的材料用于形成感光鼓的电荷传输层，由此根据上述的类似原理可以防止调色剂的摩擦电量降低，并可以获得上述的效果。

### 比较实施例 3

在比较实施例 3 中，按照与实施例 5 相同的方式进行评估运行试验，但是使用感光鼓 B 作为影像承载元件。

按照如下方式检查在电荷传输层、感光鼓 B 的表面层与调色剂 A 和外部添加剂 B 之间的摩擦电荷特性：在图 7 所示的测量目标支撑板 204 上，施加用于感光鼓 B 的电荷传输层涂布流体作为测量目标 207，然后干燥。采用调色剂 A 和外部添加剂 B 作为接触粉末 202，检查感光鼓 B 的电荷传输层与调色剂 A 和外部添加剂 B 之间的摩擦电荷特性。结果在该比较实施例 3 中使用的电荷传输层相对于调色剂 A 和外部添加剂 B 显示出负电荷，而且在外部添加剂 B 和调色剂颗粒 A 之间的摩电序关系是从负性侧的调色剂颗粒 A 和外部添加剂 B 的顺序。因此摩电序关系为从负性侧的电荷传输层、调色剂颗粒 A 和外部添加剂的顺序。而且感光鼓 B 的表面层相对于可负性充电的调色剂 B 显示负电荷极性。

评估结果如表 4 所示。在比较实施例 3 中，多级影像的密度随着评估运行的进程而增大，灰雾密度从开始处增大。其影响是，调色剂消耗变大，直至打印 2000 - 3000 页，调色剂用完而不能再进行评估试验据信这是因为调色剂颗粒 A 和外部添加剂 B 因感光鼓 B 的表面而带正电，从而对于调色剂不再能够获得规则的负电荷特性。而且随着评估运行的进程，点围绕的线影像变得非常容易发生。

### 实施例 6

在实施例 6，按照与实施例 1 相同的方式制造的感光鼓 A 被用来作为影像承载元件。作为可负性充电的调色剂，通过向实施例 4 中的 100 重量份调色剂颗粒 A 中，外部加入主颗粒直径为 200nm 的 1 重量份的氧化钛（以下称为“外部添加剂 C”）而获得。这种可负性充电的调色剂被称为调色剂 C。

与前述实施例相类似，采用图 7 所示摩擦电量测量的设备，检查外部添加剂 C 相对于感光鼓 A 和调色剂颗粒 A 的电荷特性。结果，外部添加剂 C 相对于感光鼓 A 的电荷传输层在与其摩擦之后显示正电荷，相对于调色剂颗粒 A 在与其摩擦之后显示正电性。如同实施例 4，在调色剂 A 和感光鼓 A 的表面层之间的摩电序关系是从负性侧的调色剂颗粒 A 和感光鼓 A 的表面层的顺序。因此包括外部添加剂 C 在

内的摩擦电序关系是从负性侧的调色剂颗粒A、感光鼓A的表面层和外部添加剂C的顺序。而且，感光鼓A的表面层相对于可负性充电的调色剂C显示正电性。

按照如实施例4的方式进行运行评估试验。结果如表5所示。在实施例6中，2/16多级影像密度和4/16多级影像密度的理想值分别是0.15和0.30。

如表5所示，在实施例6中，多级影像被保持在稳定的基本接近理想密度的密度值。同时，在整个评估的运行试验中在字符影像上没有看见任何点围绕的线影像。而且，灰雾尽管在5000页略有升高，但是仍然被保持为低密度直至4000片，并且对于调色剂消耗不会有任何大的影响，因而不会导致任何问题。这是因为调色剂颗粒A在与感光鼓A的表面摩擦之后显示负电荷，另一方面外部添加剂C在其与感光鼓A的表面摩擦之后显示正电荷，被这样带正电的外部添加剂起到如同在双组分显影系统中所谓的载体的作用，从而调色剂颗粒A被进一步充负电，如同假设的那样。

如上所述，调色剂颗粒和构成可负性充电的调色剂的外部添加剂，以及作为感光鼓表面层的电荷传输层之间的摩擦电序关系被控制，以成为从负性侧的调色剂颗粒、感光鼓表面层和外部添加剂的顺序。这使得调色剂被保持为规定的负电荷极性，以即使在调色剂被感光鼓表面摩擦时，也可以防止调色剂的摩擦电量降低。因此密度渐变曲线可以被保持在良好的状态。利用适当量的调色剂可以将线影像潜影例如字符影像形成为可见影像，从而可以防止调色剂消耗增加，同时可以防止点围绕的线影像的产生。另外也可以防止反转灰雾，实现整个系统的较低成本运行，以及显影单元的较长服务期限。

在实施例6中使用上述的感光鼓和调色剂。对其没有限制，只要是在调色剂颗粒、外部添加剂和电荷传输层所具有的摩擦电荷特性中，它们之间的摩擦电序关系是从负性侧的外部添加剂、感光鼓的表面层和调色剂颗粒的顺序，那么就可以在适当的选择下使用。

在实施例6中，使用单独添加了外部添加剂的调色剂。在本实施例中使用的外部添加剂也可以与另外的外部添加剂结合使用，所述的另外的外部添加剂相对于感光鼓的表面层具有实施例4和5所述的摩擦电荷特性，并可以获得类似的效果。

#### 比较实施例4

在比较实施例4中，按照与实施例6相同的方式进行评估运行试验，但是

使用感光鼓 B 作为影像承载元件。

按照如下方式检查在电荷传输层、感光鼓 B 的表面层与外部添加剂 C 之间的摩擦电荷特性：在图 7 所示的测量目标支撑板 204 上，施加用于感光鼓 B 的电荷传输层涂布流体作为测量目标 207，然后干燥。采用外部添加剂 C 作为接触粉末 202，检查在比较实施例 4 中电荷传输层相对于外部添加剂 C 之间的摩擦电荷特性。结果在该比较实施例 4 中使用的电荷传输层相对于外部添加剂 C 显示出负电荷。如比较实施例 2 所述，电荷传输层和在调色剂 C 中使用的调色剂颗粒 A 之间的摩电序关系是从负性侧的电荷传输层和调色剂颗粒 A 的顺序。而且如实施例 6，在外部添加剂 C 和调色剂颗粒 A 之间的摩电序关系为从负性侧的调色剂颗粒 A 和外部添加剂 C 的顺序。因此包括外部添加剂 C 在内的摩电序关系上从负性侧的电荷传输层、调色剂颗粒 A 和外部添加剂 C 的顺序。而且，感光鼓 B 的表面层相对于可负性充电的调色剂 C 显示负电荷极性。

评估结果如表 5 所示。在比较实施例 4 中，多级影像的密度在评估运行试验的一开始就立刻变大，灰雾密度从开始处增大。其影响是，调色剂消耗变大，直至打印 2000 - 3000 页，调色剂用完而不能再进行评估试验。据信这是因为调色剂颗粒 A 和外部添加剂 C 被感光鼓 B 的表面带正电，从而对于调色剂不再能够获得规则的负电荷特性。而且在评估运行的一开始，点围绕的线影像变得非常容易发生。

#### 实施例 7

在实施例 7，按照与实施例 1 相同的方式制造的感光鼓 A 被用来作为影像承载元件。作为可负性充电的调色剂，通过向实施例 4 中的 100 重量份调色剂颗粒 A 中，外部加入通过将 100 重量份的比表面积为  $130\text{m}^2/\text{g}$  的二氧化硅而得到的 1 重量份的疏水微细二氧化硅粉末（以下称为“外部添加剂 D”）以及 5 重量份的异丁基三甲氧基硅烷而获得。这种可负性充电的调色剂被称为调色剂 D。

与前述实施例相类似，采用图 7 所示摩擦电量测量的设备，检查外部添加剂 D 相对于感光鼓 A 和调色剂颗粒 A 的电荷特性。结果，外部添加剂 D 相对于感光鼓 A 的电荷传输层在与其摩擦之后显示负电荷，相对于调色剂颗粒 A 在与其摩擦之后显示负电性。如同实施例 4，在调色剂 A 和感光鼓 A 的表面层之间的摩电序关系是从负性侧的调色剂颗粒 A 和感光鼓 A 的表面层的顺序。因此包括外部添加剂 D 在内的摩电序关系是从负性侧的外部添加剂 D、调色剂颗粒 A 和感光鼓 A 的表面层的

顺序。而且，感光鼓 A 的表面层相对于可负性充电的调色剂 D 显示正电性。

调色剂 D 被用于由 Hewlett Packard 公司制造的激光喷墨机 4050 的处理盒的成像设备，其中处理盒已经被改制而能够通过如实施例 4 的接触显影系统来形成影像，而且其感光鼓被感光鼓 A 所代替。采用这种成像设备，利用与实施例 1 相同的方式进行 5000 页的评估运行试验。

结果如表 6 所示。在实施例 7 中，2/16 多级影像密度和 4/16 多级影像密度的理想值与实施例 4 的相同，分别是 0.15 和 0.30。

如表 6 所示，在实施例 7 中，尽管多级影像的密度稍低于理想密度，但是保持了稳定的密度。同时，在整个评估的运行试验中在字符影像上没有看见任何点围绕的线影像。而且，灰雾被保持为低密度直至打印 5000 页，并且对于调色剂消耗不会有任何大的影响，因而不会导致任何问题。

如上所述，根据实施例 7，调色剂颗粒和构成可负性充电的调色剂的外部添加剂，以及作为感光鼓表面层的电荷传输层之间的摩擦电序关系被控制，以成为从负性侧的外部添加剂、调色剂颗粒和感光鼓表面层的顺序。这使得调色剂被保持为规定的负电荷极性，以即使在调色剂被感光鼓表面摩擦时，也可以防止调色剂的摩擦电量降低。因此密度渐变曲线可以被保持在良好的状态。利用适当量的调色剂可以将线影像潜影例如字符影像形成为可见影像，从而可以防止调色剂消耗增加，同时可以防止点围绕的线影像的产生。另外也可以防止反转灰雾，实现整个系统的较低成本运行，以及显影单元的较长服务期限。

#### 比较实施例 5

在比较实施例 5 中，按照与实施例 7 相同的方式进行评估运行试验，但是使用感光鼓 B 作为影像承载元件。

按照如下方式检查在电荷传输层、感光鼓 B 的表面层与与外部添加剂 D 之间的摩擦电荷特性：在图 7 所示的测量目标支撑板 204 上，施加用于感光鼓 B 的电荷传输层涂布流体作为测量目标 207，然后干燥。采用外部添加剂 D 作为接触粉末 202，检查在比较实施例 5 中电荷传输层相对于外部添加剂 D 之间的摩擦电荷特性。结果在该比较实施例 5 中使用的电荷传输层相对于外部添加剂 D 显示出负电荷。如比较实施例 2 所述，电荷传输层和在调色剂 D 中使用的调色剂颗粒 A 之间的摩擦电序关系是从负性侧的电荷传输层和调色剂颗粒 A 的顺序。而且如实施例 7，在外部添加剂 D 和调色剂颗粒 A 之间的摩擦电序关系为从负性侧的

外部添加剂 D 和调色剂颗粒 A 的顺序。因此包括外部添加剂 D 在内的摩电序关系上从负性侧的电荷传输层、外部添加剂 D 和调色剂颗粒 A 的顺序。而且,感光鼓 B 的表面层相对于可负性充电的调色剂 D 显示负电荷极性。

评估结果如表 6 所示。在比较实施例 5 中,渐变影像的密度随着评估运行试验的进程而增大,灰雾密度从开始处增大。其影响是,调色剂消耗变大,直至打印 2000-3000 页,调色剂用完而不能再进行评估试验。据信这是因为调色剂颗粒 A 和外部添加剂 D 被感光鼓 B 的表面带正电,从而对于调色剂不再能够获得规则的负电荷特性。而且随着评估运行试验的进程,点围绕的线影像变得非常容易发生。

如上所述,在本发明中,当通过其中调色剂携带部件以规定的压力与影像承载元件相接触的接触显影系统形成影像时,在影像承载元件(感光鼓 1)表面层、调色剂颗粒和构成可负性充电的外部添加剂之间的摩电序关系被控制,以成为从负性侧的(a)外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件(感光鼓 1)的表面层的顺序,(b)调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序或(c)调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序。这使得调色剂被保持为规定的负电荷极性,以即使在调色剂被感光鼓表面摩擦时,也可以防止调色剂的摩擦电量降低。而且可以提供能够良好保持密度渐变曲线的影像形成设备,以在静电潜像显影的步骤中稳定的形成影像(可见的调色剂影像),所述的静电潜像是通过根据从光源发出的影像信号所调制的光来曝光影像承载元件同时改变其曝光区域而形成的。可以形成没有点围绕的线影像的影像,并且可以防止过度的调色剂消耗。另外,即使在影像形成设备的长期连续运行中可以防止反转灰雾的形成。

在两种或多种类型的外部添加剂结合使用的调色剂中,至少一种外部添加剂满足上述的(a)、(b)和(c)中任何一个条件,由此可以获得类似的效果。

在本发明的成像设备中使用可正性充电的调色剂的情况下,在影像承载元件(感光鼓 1)表面层、调色剂颗粒和构成可正性充电的外部添加剂之间的摩电序关系被控制,以成为从正性侧的(a)外部添加剂、调色剂颗粒和影像承载元件(感光鼓 1)的表面层的顺序,(b)调色剂颗粒、外部添加剂和影像承载元件的表面层的顺序或(c)调色剂颗粒、影像承载元件的表面层和外部添加剂的顺序,由此可以获得类似的效果。

表 1

	打印:					
	初期	第 1000 页	第 2000 页	第 3000 页	第 4000 页	第 5000 页
感光鼓 A (实施例 1)						
2/16 多级影像密度:	0.14	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13
4/16 多级影像密度:	0.26	0.24	0.25	0.25	0.26	0.25
点围绕的线影像:	A	A	A	A	A	A
调色剂消耗: (g)	0.0	12.8	27.3	42.4	57.6	73.3
灰雾密度:	1.4	3.2	4.2	4.0	4.1	3.8
感光鼓 B (比较实施例 1)						
2/16 多级影像密度:	0.16	0.19	0.22	0.26	0.28	0.30
4/16 多级影像密度:	0.30	0.36	0.42	0.48	0.49	0.50
点围绕的线影像:	A	A	B	C	C	C
调色剂消耗: (g)	0.0	16.8	36.8	56.4	76.4	101.8
灰雾密度:	2	12.0	13.1	13.5	13.9	15.0

表 2

	打印:					
	初期	第 1000 页	第 2000 页	第 3000 页	第 4000 页	第 5000 页
感光鼓 C (实施例 2)						
2/16 多级影像密度:	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.14
4/16 多级影像密度:	0.25	0.25	0.26	0.26	0.25	0.25
点围绕的线影像:	A	A	A	A	A	A
调色剂消耗: (g)	0.0	12.7	27.1	42.3	57.7	73.9
灰雾密度:	1	3.1	3.9	4.1	4.1	4.0

表 3

所使用的调色剂: 调色剂 A

	打印:					
	初期	第 1000 页	第 2000 页	第 3000 页	第 4000 页	第 5000 页
感光鼓 A (实施例 4)						
2/16 多级影像密度:	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13
4/16 多级影像密度:	0.25	0.25	0.26	0.25	0.24	0.25
点围绕的线影像:	A	A	A	A	A	A
调色剂消耗: (g)	0.0	12.6	27.2	42.0	57.0	72.8
灰雾密度:	0.7	2.3	2.5	3.6	3.8	3.6
感光鼓 B (比较实施例 2)						
2/16 多级影像密度:	0.15	0.15	0.20	0.25	0.25	0.28
4/16 多级影像密度:	0.26	0.27	0.38	0.40	0.46	0.46
点围绕的线影像:	A	A	B	C	C	C
调色剂消耗: (g)	0.0	12.5	31.3	50.1	69.2	88.9
灰雾密度:	1.0	3.0	6.7	13.0	13.7	14.5

表 4

所使用的调色剂: 调色剂 B

	打印:					
	初期	第 1000 页	第 2000 页	第 3000 页	第 4000 页	第 5000 页
感光鼓 A ( 实施例 5 )						
2 / 16 多级影像密度:	0.13	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12
4 / 16 多级影像密度:	0.26	0.25	0.25	0.24	0.26	0.25
点围绕的线影像:	A	A	A	A	A	A
调色剂消耗: (g)	0.0	12.9	27.4	42.6	57.8	74.0
灰雾密度:	1.6	3.3	4.5	4.6	4.0	4.2
感光鼓 B ( 比较实施例 3 )						
2 / 16 多级影像密度:	0.22	0.35	0.35	-	-	-
4 / 16 多级影像密度:	0.45	0.67	0.60	-	-	-
点围绕的线影像:	B	C	C	-	-	-
调色剂消耗: (g)	0.0	47.2	105.2	-	-	-
灰雾密度:	15.1	16.2	16.9	-	-	-

表 5

所使用的调色剂: 调色剂 C

	打印:					
	初期	第 1000 页	第 2000 页	第 3000 页	第 4000 页	第 5000 页
感光鼓 A (实施例 6)						
2/16 多级影像密度:	0.14	0.14	0.13	0.15	0.14	0.19
4/16 多级影像密度:	0.29	0.31	0.32	0.35	0.32	0.36
点围绕的线影像:	A	A	A	A	A	A
调色剂消耗: (g)	0.0	13.5	28.6	44.2	60.5	80.2
灰雾密度:	3.0	3.5	4.7	5.0	6.2	8.5
感光鼓 B (比较实施例 4)						
2/16 多级影像密度:	0.42	0.45	0.50	-	-	-
4/16 多级影像密度:	0.72	0.76	0.86	-	-	-
点围绕的线影像:	C	C	C	-	-	-
调色剂消耗: (g)	0.0	50.6	109.6	-	-	-
灰雾密度:	16.2	18.5	20.6	-	-	-

表6

所使用的调色剂: 调色剂D

	打印:					
	初期	第1000页	第2000页	第3000页	第4000页	第5000页
感光鼓 A (实施例7)						
2/16 多级影像密度:	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13
4/16 多级影像密度:	0.26	0.25	0.26	0.25	0.26	0.25
点围绕的线影像:	A	A	A	A	A	A
调色剂消耗: (g)	0.0	12.5	24.3	42.1	57.2	73.0
灰雾密度:	0.7	2.4	2.6	3.5	3.9	3.8
感光鼓 B (比较实施例6)						
2/16 多级影像密度:	0.21	0.30	0.30	-	-	-
4/16 多级影像密度:	0.42	0.59	0.61	-	-	-
点围绕的线影像:	B	C	C	-	-	-
调色剂消耗: (g)	0.0	46.5	102.9	-	-	-
灰雾密度:	14.2	15.9	15.5	-	-	-

图 1

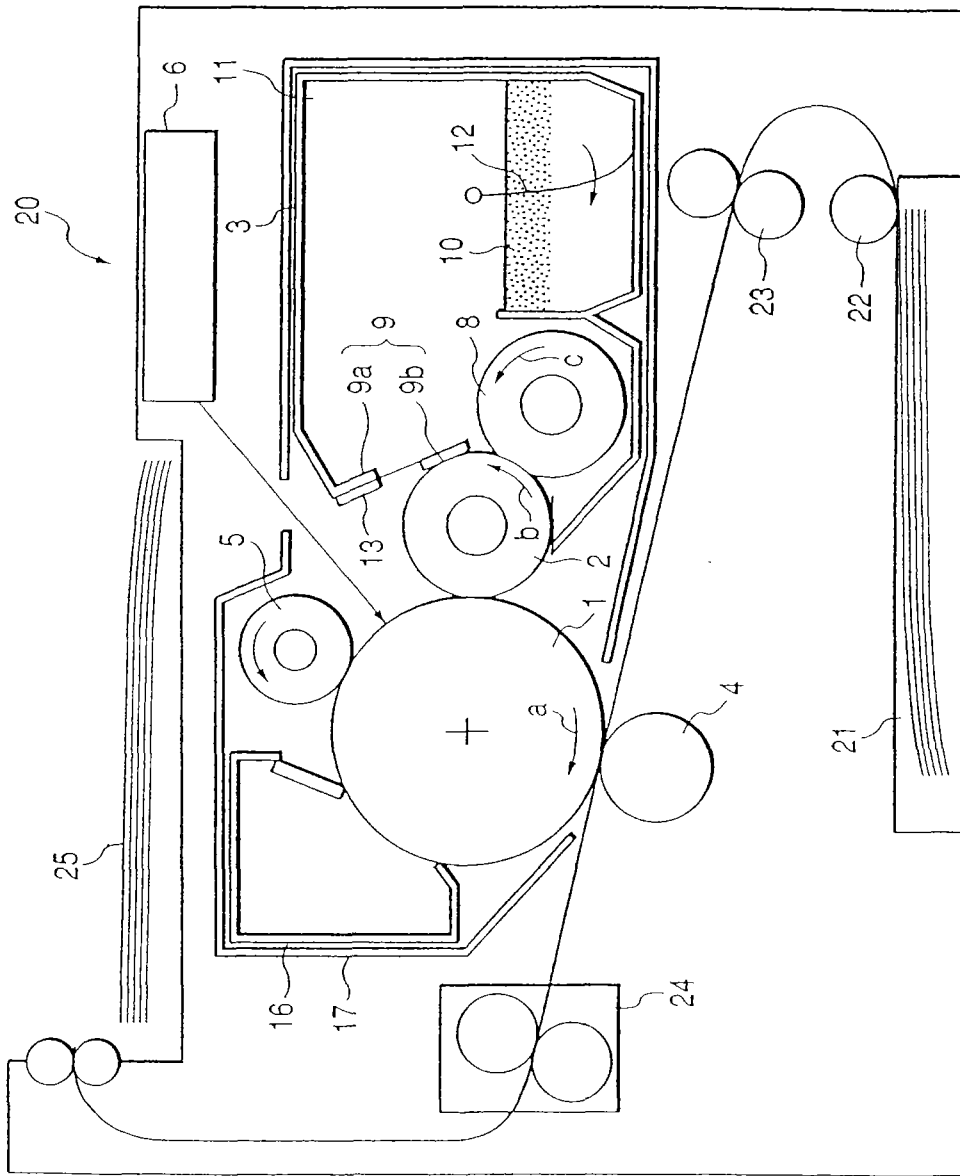
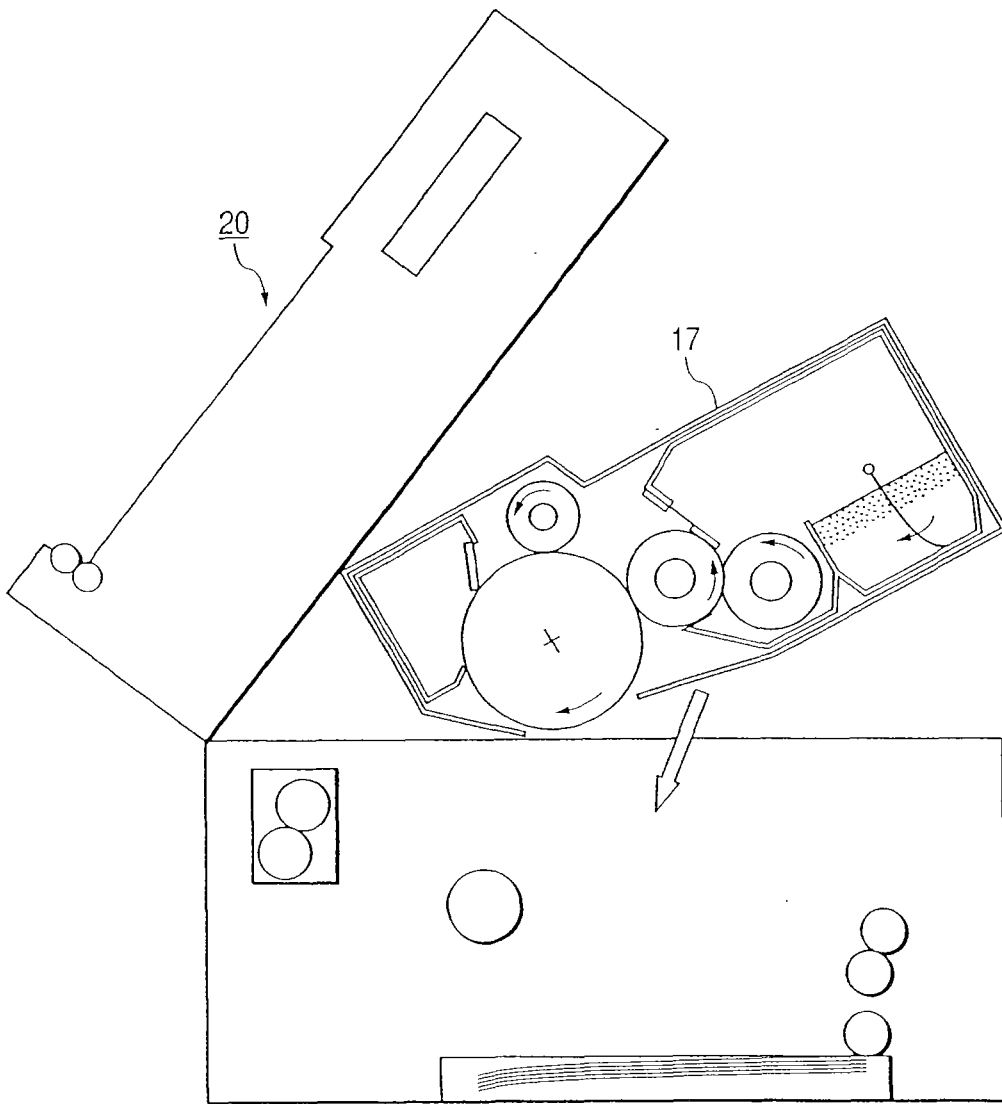


图 2





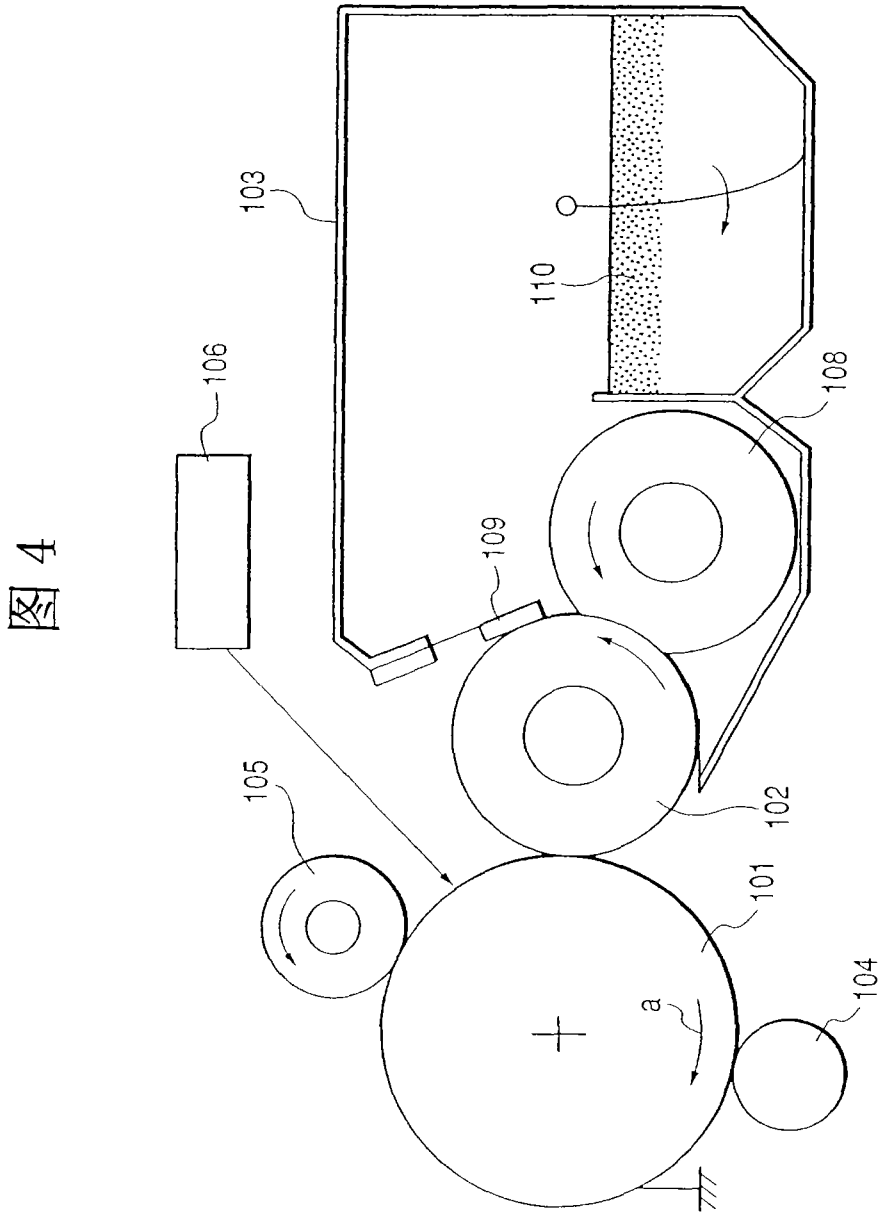
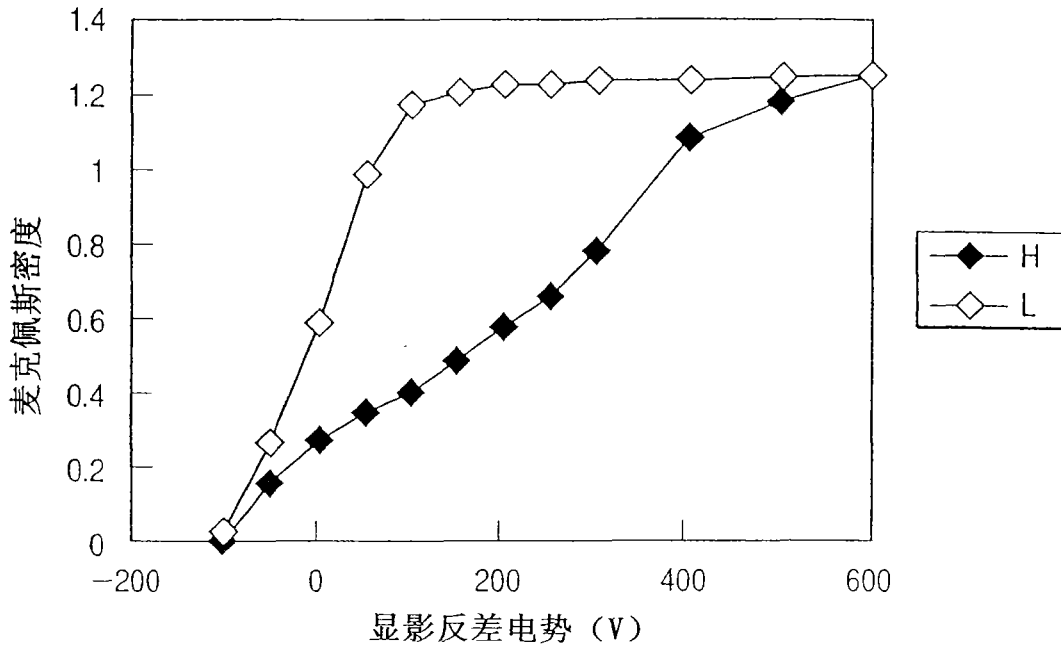


图 5



FI 图 63

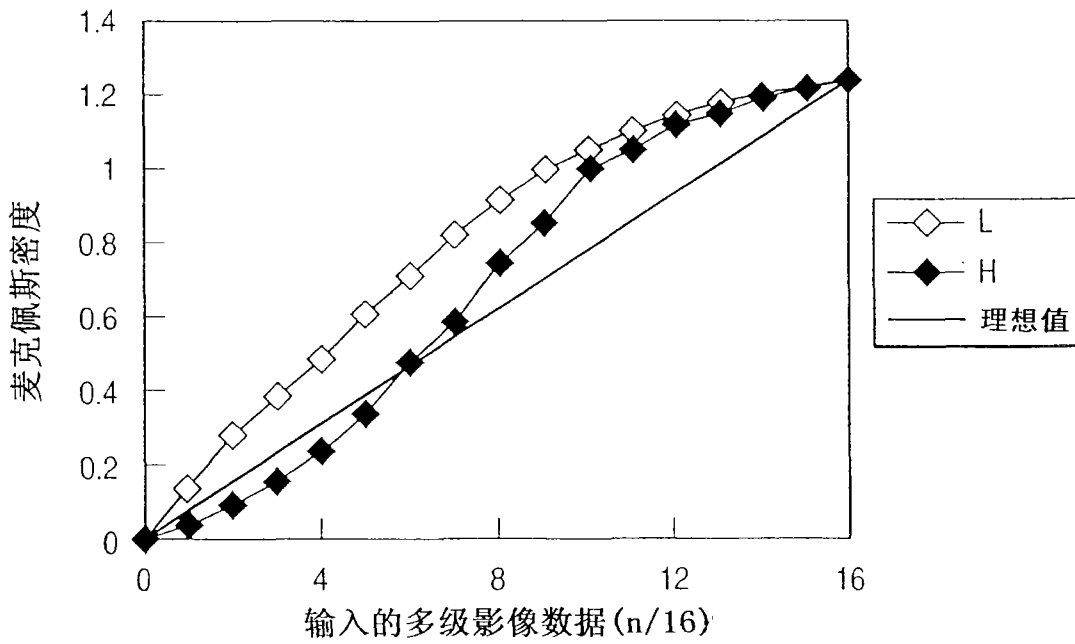


图 7

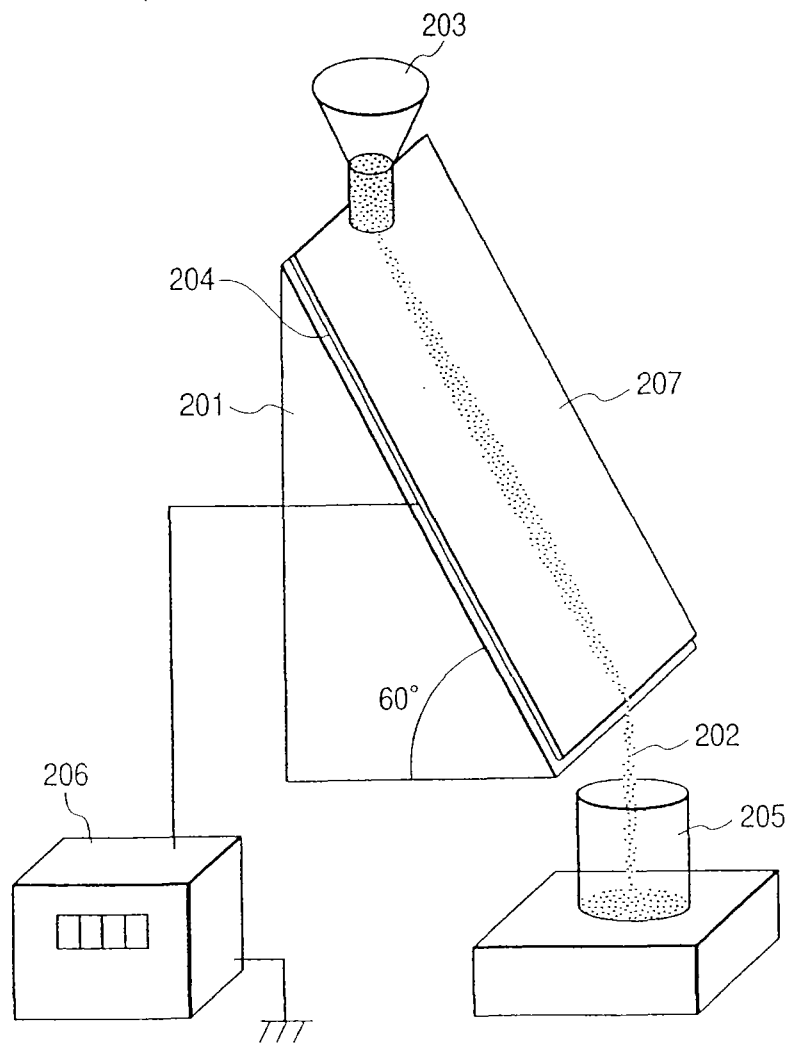


图 8

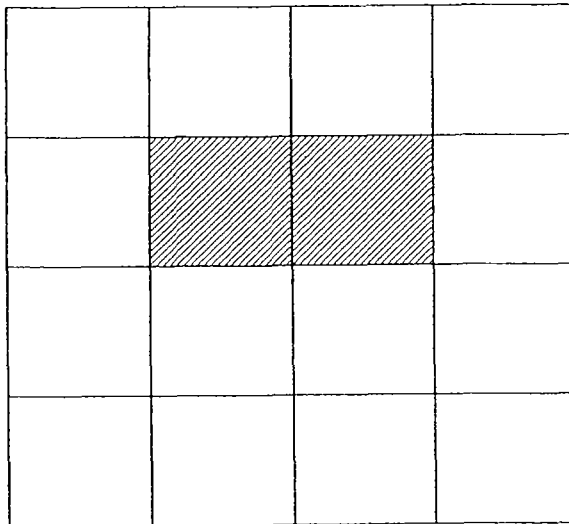


图 9

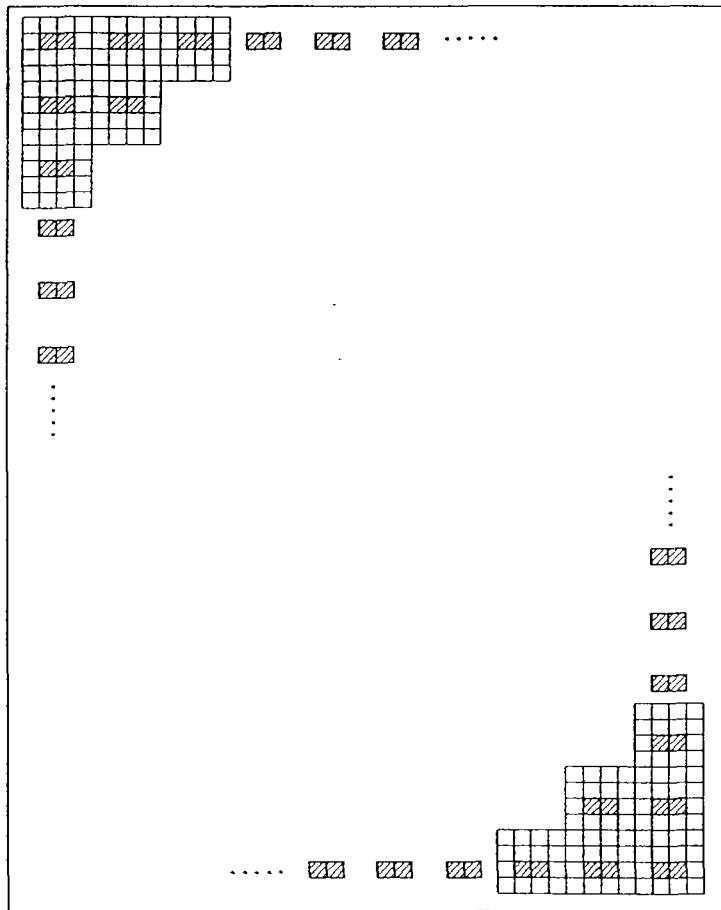


图 10

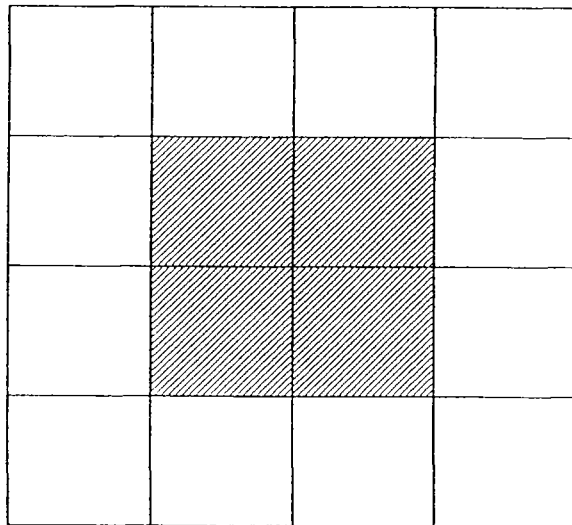


图 11A

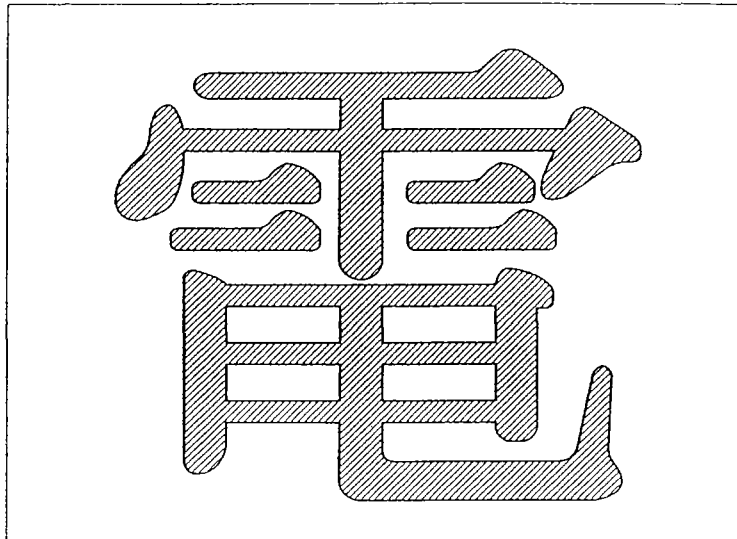


图 11B

