



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108931904 A

(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201810491572.2

(22)申请日 2018.05.22

(30)优先权数据

2017-100862 2017.05.22 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 有泉修 津田俊介

(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 11038

代理人 李东晖

(51)Int.Cl.

G03G 15/08(2006.01)

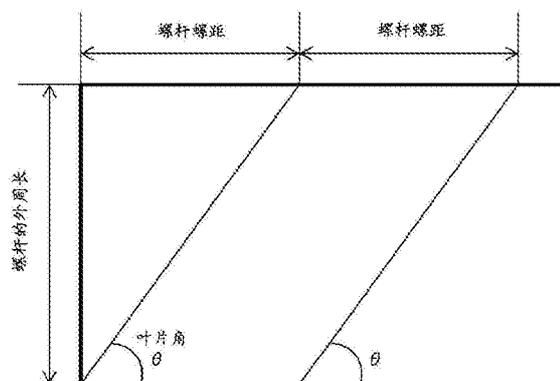
权利要求书5页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

进给螺杆和显影装置

(57)摘要

本发明涉及一种进给螺杆,其包括旋转轴以及多个叶片,所述叶片在旋转轴上螺旋地形成有多个螺纹。所述进给螺杆包括每个所述叶片的螺旋角不大于 56.5° 的区段。本发明还涉及一种显影装置。



1. 一种进给螺杆,其包括:
旋转轴;以及
多个叶片,所述叶片在所述旋转轴上螺旋地形成有多个螺纹,
其中所述进给螺杆包括每个所述叶片的螺旋角不大于 56.5° 的区段。
2. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中所述螺纹是三个螺纹。
3. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中每个所述叶片都具有在所述旋转轴的轴向方向上连续的形状。
4. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中所述叶片中的一个叶片具有比其他叶片的长度短的长度。
5. 根据权利要求4所述的进给螺杆,其中,所述一个叶片在旋转轴线方向上观察到的角度小于 180° 。
6. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的螺旋角为 39° 以上。
7. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的螺旋角为 50° 以上。
8. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的半径是相同的并且是6毫米以上且10毫米以下。
9. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的螺距是相同的。
10. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中满足以下关系:
 $2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。
11. 根据权利要求1所述的进给螺杆,其中满足以下关系:
 $2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 3.7$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。
12. 一种进给螺杆,其包括:
旋转轴;以及
多个叶片,所述叶片在所述旋转轴上螺旋地形成有多个螺纹,其中所述叶片中的一个叶片具有比其他叶片的长度短的长度,
其中所述进给螺杆包括满足以下关系的区段:
 $0.5 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。
13. 根据权利要求12所述的进给螺杆,其中满足以下关系:
 $2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。
14. 根据权利要求13所述的进给螺杆,其中满足以下关系:
 $2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 3.7$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。
15. 根据权利要求12所述的进给螺杆,其中所述螺纹是三个螺纹。
16. 根据权利要求12所述的进给螺杆,其中每个所述叶片都具有在所述旋转轴的轴向方向上连续的形状。
17. 根据权利要求12所述的进给螺杆,其中,所述一个叶片在旋转轴线方向上观察到的

角度小于 180° 。

18. 根据权利要求12所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的半径是相同的并且是6毫米以上且10毫米以下。

19. 根据权利要求12所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的螺距是相同的。

20. 一种用于进给显影剂的进给螺杆,其包括:

旋转轴;以及

螺旋叶片,所述螺旋叶片设置在所述旋转轴上并且包括多个螺纹,

其中所述螺旋叶片包括:

在所述旋转轴上螺旋地形成有单螺纹的第一叶片,

在所述旋转轴上螺旋地形成有单螺纹的第二叶片,以及

在所述旋转轴上螺旋地形成有单螺纹的第三叶片,

其中相对于沿着所述旋转轴的方向,在所述第二叶片的下游端部与所述第三叶片的上游端部之间设置有间隙,并且,

其中所述进给螺杆包括满足以下关系的区段:

$0.5 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

21. 根据权利要求20所述的进给螺杆,其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

22. 根据权利要求21所述的进给螺杆,其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 3.7$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

23. 根据权利要求20所述的进给螺杆,其中所述螺纹是三个螺纹。

24. 根据权利要求20所述的进给螺杆,其中每个所述叶片都具有在所述旋转轴的轴向方向上连续的形状。

25. 根据权利要求20所述的进给螺杆,其中,所述一个叶片在旋转轴线方向上观察到的角度小于 180° 。

26. 根据权利要求20所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的半径是相同的并且是6毫米以上且10毫米以下。

27. 根据权利要求20所述的进给螺杆,其中每个所述叶片的螺距是相同的。

28. 一种显影装置,其包括:

(i) 显影剂承载部件,其构造成承载包含调色剂和载体的显影剂;

(ii) 第一室,其构造成容纳被供给到所述显影剂承载构件的显影剂;

(iii) 第二室,其构造成容纳用于在第二室自身和所述第一室之间循环的显影剂;以及

(iv) 显影螺杆,其设置在所述第二室中并且构造成进给显影剂,

其中所述显影螺杆包括:

(iv-i) 旋转轴;以及

(iv-ii) 螺旋叶片,所述螺旋叶片设置在所述旋转轴上并且包括多个螺纹,

其中所述进给螺杆包括每个所述叶片的螺旋角不大于 56.5° 的区段。

29. 根据权利要求28所述的显影装置,其中所述螺纹是三个螺纹。

30. 根据权利要求28所述的显影装置,其中每个所述叶片都具有在所述旋转轴的轴向方向上连续的形状。

31. 根据权利要求28所述的显影装置,其中所述叶片中的一个叶片具有比其他叶片的长度短的长度。

32. 根据权利要求31所述的显影装置,其中,所述一个叶片在旋转轴线方向上观察到的角度小于 180° 。

33. 根据权利要求28所述的显影装置,其中每个所述叶片的螺旋角为 39° 以上。

34. 根据权利要求28所述的显影装置,其中每个所述叶片的螺旋角为 50° 以上。

35. 根据权利要求28所述的显影装置,其中每个所述叶片的半径是相同的并且是6毫米以上且10毫米以下。

36. 根据权利要求28所述的显影装置,其中每个所述叶片的螺距是相同的。

37. 根据权利要求28所述的显影装置,其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

38. 根据权利要求28所述的显影装置,其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有所述半径的圆的外周长}) \leq 3.7$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

39. 根据权利要求28所述的显影装置,还包括调色剂含量检测部分,其设置在所述第二室中并且构造成针对显影剂检测调色剂的含量,

其中相对于显影剂进给方向,所述区段设置在所述调色剂含量检测部分的上游。

40. 根据权利要求28所述的显影装置,还包括供给部分,所述供给部分构造成将显影剂从外部供给到所述第二室,

其中相对于显影剂进给方向,所述区段设置在所述供给部分的上游。

41. 一种显影装置,其包括:

(i) 显影剂承载部件,其构造成承载包含调色剂和载体的显影剂;

(ii) 第一室,其构造成容纳被供给到所述显影剂承载构件的显影剂;

(iii) 第二室,其构造成容纳用于在第二室自身和所述第一室之间循环的显影剂;以及

(iv) 显影螺杆,其设置在所述第二室中并且构造成进给显影剂,

其中所述显影螺杆包括:

(iv-i) 旋转轴;以及

(iv-ii) 螺旋叶片,所述螺旋叶片设置在所述旋转轴上并且包括多个螺纹,

其中所述进给螺杆包括满足以下关系的区段:

$0.5 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

42. 根据权利要求41所述的显影装置,其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 4.9$,其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

43. 根据权利要求42所述的显影装置,其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 3.7$, 其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

44. 根据权利要求41所述的显影装置, 其中所述螺纹是三个螺纹。

45. 根据权利要求41所述的显影装置, 其中每个所述叶片都具有在所述旋转轴的轴向方向上连续的形状。

46. 根据权利要求41所述的显影装置, 其中, 所述一个叶片在旋转轴线方向上观察到的角度小于 180° 。

47. 根据权利要求41所述的显影装置, 其中每个所述叶片的半径是相同的并且是6毫米以上且10毫米以下。

48. 根据权利要求41所述的显影装置, 其中每个所述叶片的螺距是相同的。

49. 根据权利要求41所述的显影装置, 还包括调色剂含量检测部分, 其设置在所述第二室中并且构造成针对显影剂检测调色剂的含量,

其中相对于显影剂进给方向, 所述区段设置在所述调色剂含量检测部分的上游。

50. 根据权利要求41所述的显影装置, 还包括供给部分, 所述供给部分构造成将显影剂从外部供给到所述第二室,

其中相对于显影剂进给方向, 所述区段设置在所述供给部分的上游。

51. 一种显影装置, 其包括:

(i) 显影剂承载部件, 其构造成承载包含调色剂和载体的显影剂;

(ii) 第一室, 其构造成容纳被供给到所述显影剂承载构件的显影剂;

(iii) 第二室, 其构造成容纳用于在第二室自身和所述第一室之间循环的显影剂; 以及

(iv) 显影螺杆, 其设置在所述第二室中并且构造成进给显影剂,

其中所述显影螺杆包括:

(iv-i) 旋转轴; 以及

(iv-ii) 螺旋叶片, 所述螺旋叶片设置在所述旋转轴上并且包括多个螺纹,

其中所述螺旋叶片包括:

(iv-ii-i) 在所述旋转轴上螺旋地形成有单螺纹的第一叶片,

(iv-ii-ii) 在所述旋转轴上螺旋地形成有单螺纹的第二叶片, 以及

(iv-ii-iii) 在所述旋转轴上螺旋地形成有单螺纹的第三叶片,

其中相对于所述显影螺杆的显影剂进给方向, 在所述第二叶片的下游端部与所述第三叶片的上游端部之间设置有间隙, 并且,

其中所述进给螺杆包括满足以下关系的区段:

$0.5 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 4.9$, 其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

52. 根据权利要求51所述的显影装置, 其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 4.9$, 其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

53. 根据权利要求52所述的显影装置, 其中满足以下关系:

$2.0 \leq (\text{螺杆外周距离的总和}) / (\text{具有半径的圆的外周长}) \leq 3.7$, 其中所述螺杆外周距离的总和是每个所述叶片在一个螺距中的外周长的总和。

54. 根据权利要求51所述的显影装置,其中所述螺纹是三个螺纹。
55. 根据权利要求51所述的显影装置,其中每个所述叶片都具有在所述旋转轴的轴向方向上连续的形状。
56. 根据权利要求51所述的显影装置,其中,所述一个叶片在旋转轴线方向上观察到的角度小于 180° 。
57. 根据权利要求51所述的显影装置,其中每个所述叶片的半径是相同的并且是6毫米以上且10毫米以下。
58. 根据权利要求51所述的显影装置,其中每个所述叶片的螺距是相同的。
59. 根据权利要求51所述的显影装置,还包括调色剂含量检测部分,其设置在所述第二室中并且构造成针对显影剂检测调色剂的含量,
其中相对于显影剂进给方向,所述区段设置在所述调色剂含量检测部分的上游。
60. 根据权利要求51所述的显影装置,还包括供给部分,所述供给部分构造成将显影剂从外部供给到所述第二室,
其中相对于显影剂进给方向,所述区段设置在所述供给部分的上游。

进给螺杆和显影装置

技术领域

[0001] 本发明涉及包括具有多个螺纹的叶片的进给螺杆,并且涉及包括进给螺杆的显影装置。

背景技术

[0002] 在使用电子照相方式的成像装置中,形成在感光鼓上的静电潜像通过显影装置显影为调色剂图像。作为显影装置,传统上已经采用了使用双组分显影剂(其包含调色剂和载体)的显影装置。在使用双组分显影剂的显影装置的情况下,容纳在显影容器中的显影剂在被螺杆搅拌的同时由螺杆进给。

[0003] 作为用于在搅拌显影剂的同时进给显影剂的螺杆,已经提出了使用多螺纹螺杆的构造,所述多螺纹螺杆包括多个叶片,每个叶片围绕旋转轴螺旋地形成有单个螺纹(日本特开专利申请(JP-A)Hei 9-258535)。

[0004] 此外,已经提出了这样一种构造,其中设置有两个叶片,每个叶片围绕旋转轴螺旋地形成有单个螺纹,并且两个叶片(两个螺纹)中的每一个在旋转轴的轴向方向上都不连续(JP-A 2010-256429)。

[0005] 如JP-A Hei 9-258535中所述,在简单地使用多螺纹螺杆作为用于进给显影剂的螺杆的情况下,存在不能充分确保显影剂的搅拌性能的可能性。即,通过使用多螺纹螺杆,可以提高显影剂的进给性能,但是相应地,显影剂的搅拌性能降低。

[0006] 另一方面,正如JP-A 2010-256429所公开的那样,在两个叶片(两个螺纹)中的每一个都设置有不连续部分的情况下,存在不能充分确保显影剂的进给性能的可能性。即,当叶片包括不连续部分时,帮助进给显影剂的叶片的面积减小,并且因此显影剂的进给性能降低。在JP-A 2010-256429所公开的构造的情况下,每个叶片的显影剂进给性能都类似地降低,并且因此存在不能充分确保螺杆的显影剂进给性能的可能性。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的是提供一种进给螺杆和一种显影装置,所述进给螺杆和显影装置能够兼顾地实现确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能。

[0008] 根据本发明的一方面,提供了一种进给螺杆,其包括:旋转轴;以及多个叶片,所述叶片在所述旋转轴上螺旋地形成有螺纹,其中所述进给螺杆包括每个叶片的螺旋角不大于 56.5° 的区段。

[0009] 参照附图,根据以下对示例性实施例的描述,本发明的更多特征将变得显而易见。

附图说明

[0010] 图1是第一实施例中的成像装置的示意图。

[0011] 图2是根据第一实施例的显影装置的示意图。

[0012] 图3是以部分简化的方式示出根据第一实施例的显影装置的俯视图(平面图)。

- [0013] 图4是示出叶片的进给表面的角度的示意图。
- [0014] 图5是示出叶片螺距与显影剂进给量之间关系的曲线图。
- [0015] 图6是示出根据第一实施例的第二螺杆的透视图。
- [0016] 图7是用于说明叶片的螺旋角的示意图。
- [0017] 图8是示出调色剂含量与电感传感器输出之间关系的曲线图。
- [0018] 图9是示出调色剂含量传感器的检测时间与调色剂含量传感器附近的调色剂含量之间关系的曲线图。
- [0019] 图10是示出峰值变化值和浓度不均匀性之间关系的曲线图。
- [0020] 图11是示出搅拌距离系数与峰值变化值之间关系的曲线图。
- [0021] 图12的部分(a)是示出根据第二实施例的第二螺杆的一部分的透视图,并且图12的部分(b)是沿轴向观察设置有间隙部分的叶片的示意图。
- [0022] 图13是示出搅拌距离系数与峰值变化值之间关系的曲线图。
- [0023] 图14是示出根据第三实施例的第二螺杆的一部分的透视图。
- [0024] 图15是示出各个螺杆中的峰值变化值和图像浓度不均匀性的计算结果的表格。
- [0025] 图16是示出搅拌距离系数与峰值变化值之间关系的曲线图。

具体实施方式

[0026] <第一实施例>

[0027] 将参照图1至图12描述第一实施例。首先,将使用图1来描述本实施例中的成像装置的总体结构。

[0028] [成像装置]

[0029] 成像装置100是电子照相全色打印机,其包括分别与黄色、品红色、青色和黑色这四种颜色对应设置的四个成像部分PY、PM、PC和PK。在本实施例中,成像装置100是串联型的,其中成像部分PY、PM、PC和PK沿着稍后描述的中间转印带10的旋转方向设置。成像装置100根据来自主机装置的图像信号在记录材料P上形成调色剂图像(图像),所述主机装置例如是与成像装置主组件可通信地连接的原稿读取器(未示出)或者是与成像装置主组件可通信地连接的个人计算机。作为记录材料P,可以列举诸如片材、塑料膜和布这样的片材材料。

[0030] 将描述这样的成像过程的要点。首先,在各个成像部分PY、PM、PC和PK中,各个颜色的调色剂图像分别形成在感光鼓1Y、1M、1C和1K上。将这样形成的彩色调色剂图像转印到中间转印带10上,并且随后从中间转印带10转印到记录材料P上。其上转印有调色剂图像的记录材料P被进给到定影装置11,在所述定影装置11中,调色剂图像定影在记录材料P上。这将在下面具体描述。

[0031] 除了显影剂的颜色彼此不同之外,设置在成像装置100中的四个成像部分PY、PM、PC和PK基本相同。因此,在下文中,作为代表,将描述成像部分PY,并且通过分别用“M”、“C”和“K”替换在成像部分PY中添加到成像部分的组成元件的附图标记或标号的后缀“Y”来表示其他成像部分的组成元件,并且将从描述中省略。

[0032] 在成像部分PY中,作为图像承载部件,设置有圆筒形感光部件即感光鼓1Y。感光鼓1Y例如直径为30毫米、相对于纵向方向(旋转轴线方向)的长度为360毫米并且处理速度(圆

周速度)为250毫米/秒,并且沿着图1中的箭头的方向被旋转地驱动。在感光鼓1Y的周围设有充电辊2Y(充电装置)、显影装置4Y、初次转印辊5Y和清洁装置6Y。在图中的感光鼓1Y的下方,设置有曝光装置(激光扫描仪)3Y。

[0033] 充电辊2Y例如直径为14毫米并且相对于纵向方向的长度为320毫米,并且在成像期间由感光鼓1Y旋转。充电辊2Y被推压弹簧(未示出)朝向感光鼓1Y推压。此外,从高压电源向充电辊2Y施加充电偏压(例如,直流电压:-900V,交流峰间电压:1500V)。结果,由充电辊2Y对感光鼓1Y进行基本均匀地充电。

[0034] 此外,中间转印带10设置成与感光鼓1Y、1M、1C和1K相对。中间转印带10由多个张紧辊张紧并且通过也用作驱动辊的内部二次转印辊12的驱动而沿箭头的方向循环移动。在通过中间转印带10与内部二次转印辊12相对的位置处,设置有作为二次转印部件13的外部二次转印辊13,并且构成二次转印部分T2,在所述二次转印部分T2将调色剂图像从中间转印带10转印到记录材料P上。相对于记录材料进给方向,在二次转印部分T2下游的一侧设置有定影装置11。

[0035] 将描述用于通过如上所述构成的成像装置100形成图像的过程。首先,当成像操作开始时,通过充电辊2对旋转的感光鼓1Y的表面进行均匀地充电。然后,感光鼓1Y暴露于从曝光装置3Y发出的并且与图像信号对应的激光光线。结果,在感光鼓1Y上形成与图像信号对应的静电潜像。感光鼓1Y上的静电潜像通过容纳在显影装置4Y中的调色剂而被可视化,并且因此形成为可见图像(调色剂图像)。

[0036] 形成在感光鼓1Y上的调色剂图像在感光鼓1Y以及夹持在初次转印辊5Y和感光鼓1Y之间的中间转印带10之间构成的初次转印部分T1Y处被初次转印到中间转印带10上。初次转印之后残留在感光鼓1Y的表面上的调色剂(转印残余调色剂)由清洁装置6Y移除。

[0037] 这样的操作也在用于品红色、青色和黑色的各个成像部分中被相继地执行,从而将得到的四色调色剂图像叠加在中间转印带10上。此后,容纳在记录材料容纳盒(未示出)中的记录材料P与调色剂图像形成的时间同步地被进给到二次转印部分T2,并且将四色调色剂图像一并从中间转印带10二次转印到记录材料P上。在二次转印部分T2处不能被完全转印而残留在中间转印带10上的调色剂由未示出的中间转印带清洁器移除。

[0038] 然后,记录材料P被进给到定影装置11。记录材料P上的调色剂(调色剂图像)在加热和加压的情况下熔化并混合,并且在记录材料P上定影为全色图像。此后,记录材料P被排出到成像装置的外部。结果,一系列成像过程结束。另外,通过仅使用期望的一个或多个成像部分,也可以形成期望的单一颜色的图像或者期望的多种颜色的图像。

[0039] [显影装置]

[0040] 接下来,将使用图2和图3来描述显影装置4Y。另外,显影装置4M、4C和4K也是类似构造。显影装置4包括容纳双组分显影剂的显影容器41,所述双组分显影剂包含非磁性调色剂和磁性载体。显影容器41在显影区域的与感光鼓1Y相对的部分处开口,并且作为显影剂承载部件的显影套筒44(磁辊44a不可旋转地设置在显影套筒44中)设置成部分地暴露在显影容器41的开口处。

[0041] 在本实施例中,显影套筒44由非磁性材料构成,并且例如直径为20毫米且纵向长度为334毫米,并且在图2中的箭头的方向上以250毫米/秒的处理速度(圆周速度)旋转。作为磁场产生装置的磁辊44a包括沿周向的多个磁极,并且通过磁辊44a产生的磁场而在显影

套筒44的表面上承载显影剂。

[0042] 承载在显影套筒44的表面的显影剂的层厚度由显影刮片42管控,从而在显影套筒44的表面上形成显影剂的薄层。显影套筒44在承载显影剂的同时将形成于薄层中的显影剂进给到显影区域。在显影区域中,显影套筒44上的显影剂穗立并且形成磁链。在本实施例中,磁链与感光鼓1Y接触,并且显影剂中的调色剂被供给到感光鼓1Y,使得静电潜像被显影为调色剂图像。此时,为了提高显影效率即对潜像的调色剂施加比率,从电压源(电源)向显影套筒44施加显影偏置电压,所述显影偏置电压是由交流电压偏置的直流电压的形式。利用显影剂对潜像进行显影之后的显影剂随着显影套筒44的旋转而被收集在显影容器41中的显影室47(稍后描述)中。

[0043] 显影容器41的内部通过在竖直方向上延伸的分隔壁43分隔成作为第一室的显影室47和作为第二室的搅拌室48。在分隔壁43相对于纵向方向(显影套筒44的旋转轴线方向)的两个端侧,形成有用于在显影室47和搅拌室48之间建立连通的连通口43a和43b。结果,由显影室47和搅拌室48形成显影剂循环路径。

[0044] 此外,在显影容器41中,设置有作为用于在搅拌显影剂的同时进给显影剂的第一进给部件的第一螺杆45和作为用于在搅拌显影剂的同时进给显影剂的第二进给部件的第二螺杆46。第一螺杆45设置在显影室47中,并且在搅拌显影剂的同时沿着图3中的箭头511的方向进给容纳在显影室47中的显影剂,并将显影剂供给到显影套筒44。第二螺杆46设置在搅拌室48中,并且在搅拌显影剂的同时沿着图3中的箭头510的方向进给容纳在搅拌室48中的显影剂。

[0045] 如图2所示,在显影装置4Y的上方设有作为显影剂供给装置的料斗200,该料斗200容纳仅由调色剂构成或者由调色剂和磁性载体构成的供给显影剂201。在料斗200中,设置有供给螺杆202并且该供给螺杆202能够以与用于成像的调色剂的量相对应的量从料斗200通过供给开口203(图3)向显影容器41的内部供给调色剂。作为控制装置的控制装置110通过供给螺杆202的转数来调节显影剂的供给量。

[0046] 控制器110不仅对供给螺杆202进行控制,而且对整个成像装置100进行控制。这样的控制器110包括CPU(中央处理单元)、ROM(只读存储器)和RAM(随机存取存储器)。CPU在读取存储在ROM中的对应于控制过程的程序的同时,对各部分进行控制。此外,在RAM中,存储有操作数据和输入数据,并且基于上述程序等,CPU参考在RAM中存储的数据来进行控制。

[0047] 显影装置4Y包括作为浓度检测装置的调色剂含量传感器49,所述调色剂含量传感器49能够检测显影容器中的调色剂含量(调色剂颗粒的重量与载体颗粒和调色剂颗粒的总重量之比,T/D比)。调色剂含量传感器49设置用于搅拌室48并且检测搅拌室48中的调色剂含量。在本实施例中,使用电感传感器作为调色剂含量传感器49,并且电感传感器的传感器表面(检测表面)暴露于搅拌室48的内部。电感传感器检测在预定的检测范围内通过传感器表面的磁导率。当显影剂的调色剂含量变化时,由于磁性载体和非磁性调色剂之间的混合比导致的磁导率也会变化,并且因此,通过电感传感器检测磁导率的变化,从而就能检测调色剂含量。

[0048] 控制器110基于由调色剂含量传感器49检测显影容器41中的调色剂含量的检测结果来确定来自料斗200的显影剂的供给量。另外,在感光鼓1Y或中间转印带10上形成用于控制的调色剂图像(斑块图像),并且通过未示出的传感器检测斑块图像的浓度(含量),并且

随后将其检测结果在一些情况下反映在上述的供给量中。该传感器例如包括发光部分和光接收部分,并且通过在光接收部分处接收从发光部分朝向斑块图像发射的光的反射光来检测斑块图像的浓度。此外,在一些情况下,控制器110还将视频计数值反映在上述的供给量中。视频计数值是通过与一个图像画面对应的量输入的图像数据中的每(一)个像素的色度(例如,0-255个色度)进行积分而获得的值。

[0049] [显影剂的循环]

[0050] 接下来,将描述显影容器41中的显影剂的循环。第一螺杆45和第二螺杆46沿着显影套筒44的旋转轴线方向基本彼此平行地设置。第一螺杆45和第二螺杆46沿着旋转轴线方向在相反的方向上进给显影剂。因此,显影剂借助于第一螺杆45和第二螺杆46通过连通口43a和43b在显影容器41中循环。

[0051] 也就是说,借助于第一螺杆45和第二螺杆46的进给力,将显影套筒44(其中的调色剂在显影步骤被消耗并且调色剂含量下降)上的显影剂收集在显影室47中,并且通过连通口43b进给到搅拌室48,并且随后在搅拌室48中移动。此外,显影室47中没有涂覆在显影套筒44上的显影剂也在显影室47中移动,并且随后通过连通口43b移动到搅拌室48中。

[0052] 这里,在搅拌室48的连通口43b相对于第二螺杆46的显影剂进给方向的上游侧,设置有供给口203,从料斗200通过该供给口203供给显影剂。为此,在搅拌室48中,通过连通口43b从显影室47进给的显影剂以及通过供给口203从料斗200供给的供给显影剂201在由第二螺杆46搅拌的同时由第二螺杆46进给。然后,由第二螺杆46进给的显影剂通过第一连通口43a移动到显影室47。

[0053] 通常,在使用调色剂和载体的双组分显影方式中,调色剂和载体彼此摩擦起电地接触并且因此被分别充电成预定的极性。为此,双组分显影方式具有的特征使得施加在调色剂上的应力小于使用单组分显影剂的情况。

[0054] 此外,显影剂中载体的表面积大于调色剂的表面积,并且因此,载体表面上沉积的调色剂对载体的污染程度较小。然而,通过长时间使用显影剂,沉积在载体表面上的污染物(用过的调色剂)的量增加,并且为此,调色剂带电能力逐渐降低。结果,出现诸如起雾(fog)和调色剂飞散这样的问题。为了实现双组分显影类型的显影装置的寿命延长,可以考虑增加容纳在显影装置中的载体的量,但这会不利地导致显影装置的尺寸增加。

[0055] 为此,本实施例的显影装置4Y采用ACR(自动载体更新)方式。在ACR方式中,如上所述,将新鲜的显影剂一点点地供给到显影容器41中,并且将带电性能劣化的显影剂从显影装置一点点地排出,从而抑制劣化载体的增加。这样的显影装置4Y具有如下构造:其中通过利用显影剂的体积波动排出过度劣化的显影剂,将显影容器41中的显影剂的体积水平大致保持在一定水平。根据这种ACR方式的显影装置4Y,显影容器41中的劣化载体被新鲜的载体一点点地置换,使得显影容器41中的载体的带电性能可以大致保持在一定水平。

[0056] [显影剂]

[0057] 在此,将描述在本实施例中使用的双组分显影剂。作为显影剂,使用通过混合能够带负电的非磁性调色剂和能够带正电的磁性载体而获得的显影剂。非磁性调色剂通过将氧化钛、二氧化硅等的粉末添加到通过将着色剂、蜡组分等加入到诸如聚酯或苯乙烯丙烯酸树脂这样的树脂材料中并且随后将得到的混合物进行粉碎或聚合而制备的粉末的表面而获得。磁性载体通过对由铁氧体颗粒或树脂颗粒与磁性粉末相捏合而形成的芯体的表面层

进行树脂涂覆而获得。例如,初始状态下显影剂中的调色剂的含量为8%至10%。

[0058] [显影剂的搅拌性能和进给性能]

[0059] 接下来,将描述由用于在搅拌室中进给显影剂的第二螺杆实现的显影剂的搅拌性能和进给性能。如上所述,供给显影剂被供给到搅拌室,并且因此,第二螺杆需要兼顾地实现显影剂的搅拌性能和进给性能。首先,将描述搅拌性能。

[0060] 为了使用调色剂真实地显影形成在感光鼓上的静电潜像,需要稳定显影容器中的调色剂的带电量。调色剂的带电量具有这样的趋势:调色剂的带电量取决于显影剂的调色剂含量(T/D比)。也就是说,当显影剂的调色剂含量过高时,调色剂带电量变低,并且当显影剂的调色剂含量过低时,调色剂被过度充电。随着调色剂带电量的增加,用于将感光鼓上的潜像显影的调色剂的量变小,并且因此,当调色剂带电量导致不均匀性时,就会在感光鼓上的调色剂图像上产生浓度不均匀性。

[0061] 此外,调色剂通过与载体摩擦而被充电,并且因此,当显影剂的调色剂含量在显影容器中局部较高时,调色剂对载体的涂覆率变得过高,使得调色剂带电量不足。结果,可能发生调色剂飞溅(起雾)到感光鼓上的非图像部分、调色剂飞散到显影容器的外部等情况。

[0062] 此外,由于调色剂带电量的增加等原因,当显影剂的体积变大时,供给显影剂不容易被收取到螺杆的旋转半径区域内。为此,供给显影剂在已经存在于显影容器中的显影剂上滑动的同时被进给,使得供给显影剂在令人满意地进行搅拌的同时到达显影室,并且因此在一些情况下能够被显影套筒舀取。

[0063] 紧随供给所述供给显影剂之后的显影剂的调色剂含量较高,但另一方面,由显影套筒消耗了调色剂,并且因此收集在显影容器中的显影剂的调色剂含量较低。因此,需要将调色剂含量不同的上述显影剂快速搅拌和混合,并且由此稳定显影容器中的显影剂的调色剂含量。

[0064] 接下来,将描述显影剂的进给性能。为了向显影套筒供给与输出图像浓度成比例的调色剂消耗量相同量的调色剂,需要通过螺杆将显影剂的进给速度保持在不低于预定速度的水平。当显影剂进给速度较慢时,在连续形成具有高图像浓度的图像的情况下,直至供给的显影剂到达显影套筒所用的时间变长(慢)。然后,由显影套筒舀取的显影剂的调色剂含量降低,使得图像浓度逐渐变深。为此,需要通过确保显影剂进给速度处在不低于预定速度的水平来促使供给的显影剂快速到达显影套筒。因此,用于在紧随供给显影剂之后进给显影剂的第二螺杆需要兼顾地实现确保显影剂搅拌性能和确保显影剂进给性能。

[0065] 接下来,将描述在使用图4中所示的单螺纹进给螺杆400作为用于在显影容器中进行进给显影剂的螺杆的情况下的叶片402的螺距以及显影剂进给性能。进给螺杆400包括围绕旋转轴401螺旋地形成的单螺纹叶片402。在图4的示例中,示出了螺杆外径为14mm的情况。

[0066] 供给螺杆每次旋转(一圈)的显影剂进给量根据叶片402的螺距403而改变。假设全部的显影剂都在跟随螺旋叶片402的同时被运送。显影剂在供给螺杆400旋转一圈期间所行进(移动)的距离等于叶片402的螺距403。

[0067] 然而,实际上,存在有在叶片402上滑动的显影剂,并且因此不存在全部的显影剂都在跟随叶片402的同时被进给的情况。当螺距403逐渐增大时,叶片402的进给表面的角度 α 逐渐变小,并且因此,在上述叶片402上滑动的显影剂的量逐渐增加。

[0068] 图5示出了当叶片402的螺距403改变时每转一圈的显影剂进给量的测量结果。供

给螺杆400的螺距403与供给螺杆400每转一圈的显影剂进给量之间的关系提供了如图5所示的曲线图。在图5中,当螺距403为30mm时,每转一圈的显影剂进给量变得最大。另外,在螺杆外径改变的情况下,图5所示曲线图的形状有所不同,因此本实施例所能应用的螺距不限于此。

[0069] 如上所述,需要兼顾地实现确保显影剂搅拌性能和确保显影剂进给性能。尤其是,在通过减小显影装置的尺寸来减少容纳在显影容器中的显影剂的量的情况下,难以兼顾地实现确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能。例如,在减小显影装置的尺寸的情况下,可以认为进给螺杆的外径减小,但是在该情况下,显影剂由叶片推送的区域减小,并且因此,供给螺杆的显影剂进给性能趋于下降。

[0070] 此外,在少量显影剂容纳在小尺寸显影装置中的构造中,需要高速循环显影容器中的显影剂以便将显影剂供给到显影套筒。在这样的显影装置中,不仅要求将显影剂进给到显影套筒上,而且在将调色剂以取决于成像装置的图像输出的量供给到显影容器中时,要求能够快速充分地搅拌所供给的调色剂和少量地保留在显影容器中的显影剂。

[0071] [本实施例的第二螺杆]

[0072] 因此,在本实施例中,第一螺杆45和第二螺杆46中的每一个都以多螺纹螺杆的形式制备,所述多螺纹螺杆包括设置有螺纹的多个叶片。此外,关于用于在搅拌室48中进给显影剂的第二螺杆46,螺旋角被设置为不大于 56.5° 。在下文中,将参照图6和图7具体描述第二螺杆46。

[0073] 如图6所示,第二螺杆46包括旋转轴460,并且在旋转轴460的周边包括设置有螺纹的多个叶片46a、46b和46c。在本实施例中,第二螺杆46是包括设置有螺纹的三个叶片46a、46b和46c的三螺纹螺杆。此外,多个叶片46a、46b和46c中的每一个在旋转轴460的轴向方向上都具有连续的形状。提供了三个螺纹的这三个叶片46a、46b和46c按照上述顺序形成为相对于第二螺杆46的显影剂进给方向具有相同外径和相同螺距。

[0074] 这里,图7是用于说明螺旋叶片的角度示意图,其中直径等于叶片46a、46b和46c中的每一个的外径的圆的外周长(即,螺杆的外周长)为纵轴,叶片46c相对于轴向的长度为横轴。在螺旋叶片的对角线与横轴之间形成的角是叶片46c的角 θ (螺旋角)。另外,叶片46a、46b和46c的外径是第二螺杆46的外径并且对应于这些圆的外径,在所述的这些圆中,从旋转轴460的中心到叶片46a、46b和46c的外周表面的距离是处于与旋转轴460垂直的截面中的圆的半径。在此情况下,叶片46a、46b和46c中的每一个的螺旋角 θ 为 56.5° 或更小。特别地,叶片46a、46b和46c中的每一个的螺旋角 θ 可以优选为 39° 以上且 56.5° 以下,更优选为 50° 以上且 56.5° 以下。

[0075] 此外,第二螺杆46的外径可以优选为12mm以上且20mm以下,更优选为14mm以上且17mm以下。例如,第二螺杆46的叶片46a、46b和46c的外径为14mm,并且第二螺杆46的叶片46a、46b和46c的螺距为30mm。结果,在本实施例中,每个叶片46a、46b和46c的螺旋角 θ 为 55.7° 。

[0076] 根据本发明人的研究可知,在多螺纹螺杆中,上述螺旋角 θ 被设置为不大于 56.5° ,这样能够兼顾地实现确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能。即,当螺旋角 θ 过大时,螺杆螺距小于螺杆外周长,并且因此,如上述图5所示,显影剂进给量降低。此外,当螺旋角 θ 过大并且螺杆螺距较小时,叶片的进给表面的角度 α (图4)也增加,从而叶片对显影剂的搅

拌性能降低。为此,在本实施例中,螺旋角 θ 被设置为不大于 56.5° 。

[0077] 另一方面,当螺旋角 θ 过小时,螺杆螺距大于螺杆外周长,并且因此,也如图5所示,显影剂进给量降低。为此,螺旋角 θ 可以优选为 39° 以上,更优选为 50° 以上。

[0078] 另外,第一螺杆45和第二螺杆46例如螺距为30毫米、螺杆外径为14毫米并且旋转轴的直径为6毫米。然而,第一螺杆45的旋转轴的直径也可以比第二螺杆46的旋转轴的直径稍大一些,例如为8毫米。此外,显影容器41的连通口43a和43b的纵向宽度例如为30mm。

[0079] 当考虑第一螺杆45与第二螺杆46相结合以使显影剂在显影容器41中循环时,第一螺杆45的显影剂进给性能可能需要等于第二螺杆46的显影剂进给性能。即,第一螺杆45可以优选地不仅在转速方面而且在螺纹条数和螺距方面都具有与第二螺杆46相同的构造。

[0080] 另外,在本实施例的情况下,以下描述的搅拌距离系数优选为2.0以上且4.9以下,更优选为2.0以上且3.7以下。这里,每个叶片46a、46b和46c在一个螺距中的外周长之和是螺杆外周距离的总和。此外,当叶片46a、46b和46c的外径是直径($2 \times$ 半径(从旋转轴的中心到叶片的外周表面的距离))时,圆的外周长是螺杆外径部分的外周长。在此情况下,将“螺杆外周距离的总和”除以“螺杆外径部分的外周长”所获得的值定义为搅拌距离系数。即,关于本实施例中的第二螺杆46,“螺杆外周距离的总和”可以优选为“螺杆外径部分的外周长”的2倍以上且4.9倍以下,并且可以更优选为“螺杆外径部分的外周长”的2倍以上且3.7倍以下。

[0081] 螺杆外周距离对应于第二供给螺杆46每次旋转(一圈)时由第二供给螺杆46进给的显影剂的量,并且随着该距离的增加,第二供给螺杆46进给更大量的显影剂。此外,也可以说,随着螺杆外周距离的增加,所供给的更大量的调色剂和显影剂在搅拌的同时被进给。

[0082] 这里,也根据螺杆的外径、螺旋角 θ 或螺杆螺距来确定螺杆外周距离,并且如上所述,通过选择能够为供给螺杆提供良好的显影剂进给性能的螺杆外径和螺旋角 θ ,可以获得适当的螺杆外周距离。在多螺纹螺杆中,各叶片的螺杆外周距离的总和对应于螺杆每次旋转(一圈)的情况下螺杆在搅拌显影剂的同时所进给的显影剂的量。因此,在多螺纹螺杆的情况下,螺杆外周距离与螺纹条数成比例地增加,并且因此可以认为螺杆的性能与螺纹条数成比例地逐渐提高。

[0083] 然而,实际上,当多螺纹螺杆的螺纹条数过度增加时,用于构成螺杆的叶片的体积变大,因此螺杆的显影剂搅拌性能和显影剂进给性能反而下降。为此,简单地过度增加螺杆的螺纹条数并不是优选的。

[0084] 此外,如上所述,螺杆外周距离也根据螺杆的外径而变化。当螺杆外径增加时,螺杆外周距离变大,但显影容器因此尺寸增大。为此,在本实施例中,如上所述,作为不依赖于螺杆外径的螺杆的进给性能和搅拌性能的指标,采用了搅拌距离系数([搅拌距离系数]=[螺杆外周距离的总和/[螺杆外径部分的外周长])。

[0085] [搅拌性能]

[0086] 接下来,将使用图8-10来描述当借助螺杆将供给的调色剂与显影剂一起搅拌时验证搅拌性能的方法。通过检查在将供给的调色剂加入容纳有显影剂的显影容器时供给的调色剂在显影剂中的混合程度,即可执行所供给的调色剂与显影剂的搅拌性能的验证。在本实施例中,通过使用图2和3中所示的显影容器41来进行该检查。

[0087] 通过检查显影容器41中的显影剂的调色剂含量的变化,即可评估所供给的调色剂

的上述混合程度,并且在验证中,通过设置在显影容器41中的调色剂含量传感器49执行调色剂含量的变化的测量。如上所述,作为调色剂含量传感器49,使用了用于检测磁性特征的电感传感器,从而检测传感器附近的调色剂含量。

[0088] 这里,将具体描述用作调色剂含量传感器49的电感传感器。电感传感器是用于检测有关显影剂磁导率的信息的含量(浓度)传感器。如上所述,显影剂(双组分显影剂)包含磁性载体和非磁性调色剂作为主要组分。当该显影剂的调色剂含量(调色剂颗粒的重量相对于载体颗粒和调色剂颗粒的总重量的比例)改变时,取决于磁性载体和非磁性调色剂之间的混合比率的磁导率也改变。由电感传感器检测磁导率的变化。

[0089] 电感传感器与第二螺杆46相对设置,同时用于检测磁导率的传感器表面(检测表面)伸到搅拌室48中。考虑到传感器表面上的显影剂搅拌和进给性能,传感器表面布置为靠近第二螺杆46。第二螺杆46的外径表面(即以螺杆外径为直径的圆筒面)与传感器表面之间的距离为G。根据本发明人的研究,从传感器灵敏度的关系可知,距离G可以优选为约0.2-2.5毫米。

[0090] 然而,当传感器表面过度靠近第二螺杆46时,存在第二螺杆46的外径表面接触传感器表面并且因此通过第二螺杆46的旋转而磨损传感器表面的可能性。当第二螺杆46与传感器表面接触时,发生传感器表面变形、将磨损粉末包含在显影容器中等情况。当传感器表面过度靠近第二螺杆46时,存在传感器表面和第二螺杆46之间的显影剂被压平并且形成凝集块并导致图像劣化的可能性。为此,在本实施例的显影装置4Y中,距离G设定为0.5mm。

[0091] 电感传感器从传感器表面检测预定检测范围内的磁导率,并且因此,检测到的磁导率也随着第二螺杆46的运动而变化。具体地,显影剂遵循螺杆旋转循环周期而经过电感传感器的传感器表面,并且因此,由电感传感器检测到的磁导率的信号波形是包括取决于第二螺杆46的运动的峰值和最小值的信号波形。

[0092] 在本实施例中,由电感传感器进行的显影剂磁导率的检测每10ms进行一次。相应地针对螺杆的对应于波形的相邻最大值(峰值)之间的完整一周(相应地针对完整一周所需的、并且根据第二螺杆46的旋转速度算出的时间),每10ms进行一次所述检测并且获取检测值的平均值并将其用作电感传感器的检测值。如图8所示,由电感传感器检测到的电信号基本上根据调色剂含量而线性地变化。即,从电感传感器输出的电信号对应于显影容器41中的双组分显影剂的调色剂含量。

[0093] 将描述从电感传感器输出的电信号的处理。来自电感传感器的电信号被发送到控制器110中的CPU(图2)。然后,在CPU中,将显影容器41中的预定调色剂含量(作为初始设定值存储在诸如RAM这样的存储电路中的调色剂含量)与实际调色剂含量(由电感传感器测得的检测值)彼此进行比较,并记录比较结果。当如上所述通过电感传感器检测调色剂含量时,检测值随着第二螺杆46的运动而变化。因此,通过使用螺杆的每个旋转循环周期周期的磁导率的平均值来计算出由第二螺杆46的运动造成的检测值的变化,并且随后通过上述处理计算调色剂含量。

[0094] 图9是当横轴表示调色剂含量传感器49(电感传感器)的检测时间时示出传感器附近的部分处的调色剂含量的时间进程的曲线图。纵轴表示在传感器附近的调色剂含量(即,通过将调色剂含量传感器49的输出结果换算成调色剂含量而获得的值),并且曲线图显示当该值较大时,调色剂含量较高。

[0095] 当供给到显影容器41中的供给调色剂在显影容器41中的循环路径中被进给并且到达调色剂含量传感器49附近时,在传感器附近的部分处,调色剂含量暂时性地被检测为高值。此后,当供给的调色剂经过传感器附近的部分时,传感器附近的部分处的调色剂含量收敛于接近原始调色剂含量的值。

[0096] 每当供给的调色剂在显影容器41中循环并且经过调色剂含量传感器49附近时,就会重复调色剂含量的这种突然变化。即,如图9所示,在显影容器41中按照显影剂的循环周期重复出现调色剂含量的突增(峰值)。然而,当显影剂的循环进行时,供给的调色剂与显影剂一起被搅拌,使得由调色剂含量传感器49检测到的调色剂含量的峰值降低。然后,调色剂含量最终收敛于这样的数值,该数值比供给所述供给的调色剂之前的数值高出一定比例,该比例与供给的调色剂的量相对应。

[0097] 这里,要注意由调色剂含量传感器49检测到的调色剂含量的峰值,如图9所示。当供给的调色剂第一次经过传感器附近时调色剂含量的第一峰值为P1(%)。另外,当第一次经过传感器附近的供给调色剂经由循环路径再次经过传感器附近时调色剂含量的第二峰值为P2(%)。在此情况下,当P2小于P1时,这意味着供给调色剂相应地与显影剂一起进行搅拌。为此,显影装置中的供给调色剂的搅拌性能可以由下降率(从P1到P2的峰值变化值)表示。

[0098] [峰值变化值和浓度不均匀性]

[0099] 接下来,将描述当使用提供了各个峰值的显影装置实际输出图像时,传感器附近的上述调色剂含量的峰值变化值 Δ (%)与浓度不均匀性之间的关系。显影容器41中的调色剂含量的变化表现为输出图像的浓度不均匀性。在该研究中,在图1所示的成像装置中,当使用提供了各个峰值的显影装置输出实体图像时,检查输出图像上的明显的浓度不均匀性与峰值变化值之间的关系。

[0100] 另外,实体图像是形成在感光鼓的能够形成图像的区域上的整个表面上的调色剂图像,并且是指图像比率(打印率)为100%的情况。此外,在实验中,进行了在多个片材上输出实体图像的作业。结果,在将供给调色剂以与实体图像的量相对应的量供给到显影容器并且未经充分搅拌就用于显影静电潜像的情况下,能够产生输出图像的浓度不均匀性。因此,在该实验中,检查了由此产生的浓度不均匀性。

[0101] 在图10的曲线图中示出了实验的结果。在图10的曲线图中,不存在浓度不均匀性的状态表示为“○”,浓度不均匀性的程度较小的状态表示为“△”,浓度不均匀性的程度较大的状态表示为“×”。根据图10可知,当峰值变化值 Δ (%)为1.0以上时,形成不存在浓度不均匀性的状态;当峰值变化值 Δ (%)为0.5以上且小于1.0时,形成浓度不均匀性的程度较小的状态。另一方面,当峰值变化值 Δ (%)小于0.5时,明显地产生图像上的浓度不均匀性。因此,为了抑制输出图像的浓度不均匀性,峰值变化值 Δ (%)可以优选为不小于0.5,更优选为不小于1.0。

[0102] [搅拌距离系数和峰值变化值]

[0103] 接下来,将描述对搅拌距离系数与峰值变化值之间的关系进行检查的实验。在实验中,准备了螺纹条数不同的多个第二螺杆。各个第二螺杆的搅拌距离系数的值设定为如图11所示。另外,各个第二螺杆的螺旋角为 56.5° 或更小。然后,对在使用各个第二螺杆的情况下的调色剂含量传感器49的峰值变化值进行检查。

[0104] 实验条件如下所述。首先,如图2和图3所示,作为初始显影剂,将调色剂含量为10%的200克显影剂放入显影容器中。然后,作为供给的调色剂,将1克供给调色剂放置在供给开口中。此时,在显影剂已容纳在显影容器41中的状态下,每个第二螺杆46以600rpm的旋转速度旋转,并且在此状态下,加入所供给的调色剂。然后,计算参考图9所述的峰值变化值 Δ (%)。其结果如图11所示。

[0105] 在图11的曲线图中,横轴表示搅拌距离系数,并且纵轴表示峰值变化值 Δ (%)。如上所述,当传感器附近的调色剂含量的峰值变化值 Δ (%)较大时,这表明供给调色剂的搅拌良好。此外,根据图10可知,为了抑制图像上的浓度不均匀性,峰值变化值 Δ (%)可以优选为不小于0.5,更优选为不小于1.0。

[0106] 根据图11可知,在搅拌距离系数为2以上且4.9以下的情况下,即在双螺纹螺杆、三螺纹螺杆和四螺纹螺杆的情况下,峰值变化值 Δ (%)不小于0.5。此外,可知在所提供的搅拌距离系数为3.7以下的三螺纹螺杆的情况下,峰值变化值 Δ (%)不小于1.0。因此可知,在使用所提供的搅拌距离系数为2以上且4.9以下的多螺纹螺杆作为第二螺杆46的情况下,能够抑制图像的浓度不均匀性。进一步可知,使用所提供的搅拌距离系数为2以上且3.7以下的多螺纹螺杆作为第二螺杆46,能够获得较少地导致浓度不均匀性的输出图像。

[0107] 如上所述,就像在本实施例中这样,通过将作为第二螺杆46的多螺纹螺杆的螺旋角 θ 设置为不大于 56.5° ,就可以兼顾地实现确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能。此外,通过将搅拌距离系数设置为2以上且4.9以下,优选地设置为2以上且3.7以下,就兼顾地实现了确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能,从而可以抑制输出图像的浓度不均匀性的产生。另外,满足这样的条件的叶片部分不必设置在整個螺杆区域中,而是也可以通过这样的构造,在所述构造中将满足这样的条件的叶片部分设置在整個螺杆区域的部分区段中,即可兼顾地实现确保进给性能和确保搅拌性能。当叶片部分的这样的区段相对于第二螺杆46的显影剂进给方向设置在供给部分203下游和调色剂含量传感器49上游的区域中时,叶片部分的这样的区段更加有效。

[0108] <第二实施例>

[0109] 将在参考图2和图3的同时,使用图12的部分(a)和(b)以及图13来描述第二实施例。在上述的第一实施例中,描述了这样的构造,其中将所提供的螺旋角 θ 为 56.5° 以下的三螺纹螺杆用作第二螺杆。另一方面,在本实施例的情况下,使用了这样的构造,其中作为用于在搅拌显影剂的同时进给搅拌室48中的显影剂的第二螺杆46A,在所采用的螺杆中,多个叶片(螺纹)中的至少一个叶片(螺纹)设置有间隙部分。其他构造和作用与上述的第一实施例类似。在下文中,对与第一实施例类似的组成元件,将省略描述和图解或者将简要描述,并且在下文中,将主要描述与第一实施例不同的部分。

[0110] 如图12的部分(a)所示,第二螺杆46A包括旋转轴460以及围绕旋转轴460螺旋地形成的多个叶片(螺纹)46Aa和46Ab。在本实施例中,第二螺杆46A是包括两个叶片(螺纹)46Aa和46Ab的双螺纹螺杆。另外,在这些(多个)叶片(螺纹)46Aa和46Ab中,设置有至少1个螺纹(在本实施例中为1个螺纹)并作为第一叶片的叶片46Aa在旋转轴460的轴向上具有连续的形状。另外,叶片46Aa和46Ab的角度 θ 可以优选为 39° 以上且 80° 以下,优选为 56.5° 以下。

[0111] 另一方面,作为与第一叶片不同的第二叶片并且设置有至少一个螺纹(在本实施例中为单螺纹)的叶片46Ab具有包括间隙部分46Ag的形状,在间隙部分40Ag中,叶片46Ab在

旋转轴460相对于轴向的至少一部分上是不连续的。

[0112] 即,叶片46Ab的一部分被移除,并且该部分构成间隙部分46Ag。提供了两个螺纹的这两个叶片46Aa和46Ab按照上述顺序形成为相对于第二螺杆46A的显影剂进给方向具有相同的外径和相同的螺距。

[0113] 另外,用于在显影室47中搅拌和进给显影剂的第一螺杆是类似于第二螺杆46A的双螺纹螺杆,但是在任何一个叶片处都没有设置间隙部分。然而,与第二螺杆46A的情况类似地,第一螺杆也可以具有在至少一个叶片(螺纹)中包括间隙部分的形状。此外,第一螺杆可以优选为具有与第二螺杆46A相同的外径、螺距和螺纹条数的螺杆,并且在此情况下,可以与第二螺杆46A的情况相类似地设置间隙部分,并且也可以不设置间隙部分。

[0114] 此外,叶片46Ab在连通口43a和43b之间的区域中包括间隙部分46Ag,所述间隙部分46Ag相对于轴向方向在叶片46Ab的整个区域上周期性地形成。在本实施例中,叶片46Ab和间隙部分46Ag设置成使得相对于第二螺杆46A沿着第二螺杆46A的旋转方向的相位,相位为 120° 的叶片46Ab与相位为 60° 的间隙部分46Ag交替存在。即,在本实施例中,间隙部分46Ag具有小于 180° 的相位。

[0115] 因此,如图12的部分(b)所示,当叶片46Ab的部分沿着轴向方向经过完整一周进行投影时,叶片46Ab与间隙部分46Ag之间的面积比为2:1。

[0116] 在图12的部分(a)中从右侧向左侧供给显影剂。在此情况下,朝向下游叶片46Ab进给的显影剂在间隙部分46Ab处被分成在由叶片46Ab进给显影剂的区域中的显影剂以及在由恰好处于叶片46Ab上游的叶片46Aa进给显影剂的区域中的显影剂。另一方面,进给到上游叶片46Aa的显影剂在间隙部分46Ag处被分成在由叶片46Aa进给显影剂的区域中的显影剂以及在由恰好处于叶片46Aa下游的叶片46Ab进给显影剂的区域中的显影剂。因此,显影剂进给路径由间隙部分46Ag分成两个区域,使得在供给调色剂的情况下或在类似情况下,供给的调色剂容易广泛地分配到显影剂中。相应地,通过将供给的调色剂广泛地分配到显影剂中,改善了供给调色剂与显影剂的搅拌性能。

[0117] 另外,本实施例的第二螺杆46A的两个叶片46Aa和46Ab的螺距为30毫米、螺杆外径为14毫米、并且旋转轴460的直径为6毫米。这里,叶片46Ab的螺距理想地也应当是考虑到参照图5所述的进给性能而确定的螺杆螺距。为此,关于本实施例中的叶片46Ab的螺杆螺距,采用了30毫米螺距,类似于叶片46Aa的情况,这样的螺距具有良好的进给性能。

[0118] 此外,关于叶片46Aa和46Ab之间相对于轴向方向的间隙(间隔),要求叶片46Ab处于将叶片46Aa的相邻部分之间的螺距分成两个相等部分的位置。这是因为,如上所述,当显影剂的流动被间隙部分46Ag分流时,将显影剂流向上游侧的侧部和显影剂流向下游侧的侧部等分能够有效地改善显影剂搅拌性能。

[0119] 接下来,将描述第二螺杆46A的搅拌距离系数和搅拌性能(特性)。如上所述,通过采用这样的构造,在所述构造中将包括设置有间隙部分46Ag的至少一个叶片(螺纹)46Ab的螺杆用作第二螺杆46A,可以提高显影剂搅拌性能。然而,即使在这样的构造中,与第一实施例类似地,螺杆的显影剂搅拌性能也会根据搅拌距离系数而改变。

[0120] 同样地,在本实施例的情况下,第二螺杆46A的搅拌距离系数为0.5以上且4.9以下,优选为2.0以上且3.7以下。即,关于第二螺杆46A,“螺杆外周距离的总和”是“螺杆外径部分的外周长”的0.5倍以上且4.9倍以下,优选为“螺杆外径部分的外周长”的2倍以上且

3.7倍以下。

[0121] 这里,将描述这样的实验,在所述实验中,在上述双螺纹螺杆的构造中检查搅拌性能相对于搅拌距离系数的区别。在该实验中,制备了这样的螺杆,其中在上述的双螺纹螺杆中,叶片46Ab的叶片部分与间隙部分46Ag之间的比率(即,在轴向方向上对应于完整一周进行投影的叶片46Ab的叶片部分与间隙部分46Ag的面积比)被改变。各个双螺纹螺杆的叶片46Ab和间隙部分46Ag之间的比率如图13所示进行设定,此时的搅拌距离系数的值如图13所示。另外,各双螺纹螺杆的螺旋角均设定为不大于 56.5° 。此外,在将每一个双螺纹螺杆用作第二螺杆的情况下,检查调色剂含量传感器49的峰值变化值。

[0122] 实验条件类似于图11所示的第一实施例的情况。如图2和图3所示,将初始显影剂放入显影容器41中,然后加入所供给的调色剂。此时,计算调色剂含量传感器49的峰值变化值 Δ (%)。其结果如图13所示。

[0123] 同样地,在图13的曲线图中,横轴表示搅拌距离系数,并且纵轴表示峰值变化值 Δ (%)。关于设置了螺纹叶片46Ab的区域与未设置螺纹叶片46Ab但设置了间隙部分46Ag的区域之间的比率,如图12的(b)部分所示,即为将间隙部分46Ag的区域取为1时的比率。

[0124] 由图13可知,在包括间隙部分46Ag的双螺纹螺杆的构造中,通过将叶片46Ab所存在的区域和间隙部分46Ag的区域之间的比率设定为2:1以上即将搅拌距离系数设定为2以上,可以使峰值变化值为1.0以上。另外可知,即使当比率为1:1和1.5:1时,也可以使峰值变化值为0.5以上。因此可知,叶片46Ab所存在的区域与间隙部分46Ag的区域之间的比率可以优选为1:1以上,更优选为2:1以上。

[0125] 同样地,在本实施例的这种情况下,类似于第一实施例,兼顾地实现了确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能,从而可以抑制输出图像的浓度不均匀性的产生。

[0126] 另外,当第二螺杆46A的搅拌距离系数满足上述范围时,可以适当地设定叶片存在部分和间隙部分的上述比率和规则。例如,叶片和间隙部分能够以任意一种相位进行组合,并且第二螺杆46A也可以具有这样的形状,所述形状使得间隙部分相对于显影剂进给方向(纵向方向)不是部分地设置在该第二螺杆的一部分处。另外,满足这种条件的叶片部分不必设置在螺杆的整个区域中,而是也可以通过这样的构造,在所述构造中将满足这样的条件的叶片部分设置在部分区段中,即可兼顾地实现确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能。

[0127] 此外,在第二螺杆的包含间隙部分的叶片所具有的形状使得间隙部分设置在部分区域中并且不设置在相对于轴向方向的另一区域中的情况下,间隙部分设置成相对于第二螺杆的显影剂进给方向至少存在于供给部分203的下游和调色剂含量传感器49的上游。在一个优选示例中,间隙部分设置成至少恰好存在于调色剂含量传感器49的上游(例如,与传感器表面的上游端的距离在包含间隙部分的叶片的两个螺距以内)。

[0128] 这是因为,在显影剂到达调色剂含量传感器49之前,显影剂已被充分搅拌。即,在通过调色剂含量传感器49检测未被充分搅拌的显影剂的调色剂含量的情况下,显影容器中的调色剂含量的检测精度下降,这使得基于调色剂含量传感器49的检测结果进行的控制例如显影剂的供给控制不容易适当地执行。因此,可以优选地使间隙部分存在于调色剂含量传感器49的上游侧,从而可以在显影剂到达调色剂含量传感器49之前对显影剂进行充分搅拌。

[0129] [第二实施例的另一示例]

[0130] 在第二实施例中,描述了这样的构造,在所述构造中双螺纹螺杆的两个叶片(螺纹)中仅一个叶片(螺纹)设置有不连续的间隙部分,但是通过采用两个叶片(螺纹)均设置有不连续的间隙部分的构造也可以改善搅拌性能。即使在这样的构造中,与第一和第二实施例中相类似,螺杆的搅拌距离系数会影响搅拌性能,并且因此也检查了这一点。结果,与图13所示的情况相类似,即使在双螺纹螺杆的两个叶片都设置有间隙部分的构造中,也获得了搅拌距离系数和峰值变化值 Δ (%)的结果。

[0131] 因此,即使在双螺纹螺杆的两个叶片都设置有间隙部分的构造中,通过使搅拌距离系数为0.5以上且4.9以下,兼顾地实现了确保显影剂进给性能和确保显影剂搅拌性能,从而可以抑制输出图像的浓度不均匀性的产生。在优选的示例中,通过使搅拌距离系数为2以上且3.7以下,能够进一步抑制输出图像的浓度不均匀性。

[0132] 例如,双螺纹螺杆的两个叶片均设置有间隙部分,每个间隙部分提供的叶片与间隙部分之间的比率为85:15。通过使用这样的比率,能够使搅拌距离系数为2以上,从而能够使峰值变化值 Δ (%)为1.0以上。

[0133] 另外,同样地,在双螺纹螺杆的两个叶片都设置有间隙部分的结构中,当搅拌距离系数满足上述范围时,可以适当地设定叶片存在部分与间隙部分的上述比率和规则。例如,叶片和间隙部分能够以任意一种相位彼此组合,并且螺杆也可以具有这样的形状,所述形状使得间隙部分相对于显影剂进给方向(纵向方向)不是部分地设置在螺杆的一部分处。

[0134] <第三实施例>

[0135] 将在参考图2和图3的同时,使用图14来描述第三实施例。在上述的第二实施例中,描述了这样的构造,其中双螺纹螺杆的至少一个叶片设置有间隙部分。另一方面,在本实施例的情况下,使用了这样的构造,其中作为用于在搅拌显影剂的同时进给搅拌室48中的显影剂的第二螺杆46B,在所采用的螺杆中设置了三个叶片(螺纹),其中的至少一个叶片(螺纹)设置有间隙部分。其他构造和作用与上述的第二实施例类似。在下文中,对与第二实施例类似的组成元件将省略描述和图解或者将简要描述,并且在下文中,将主要描述与第二实施例不同的部分。

[0136] 如图14所示,第二螺杆46B包括旋转轴460和围绕旋转轴460螺旋地形成的多个叶片(螺纹)46Ba、46Bb和46Bc。在本实施例中,第二螺杆46B是包括三个叶片(螺纹)46Ba、46Bb和46Bc的三螺纹螺杆。另外,在这些(多个)叶片(螺纹)46Ba、46Bb和46Bc中,设置有至少1个螺纹(在本实施例中为两个螺纹)并作为第一叶片的叶片46Ba和46Bb在旋转轴460的轴向方向上具有连续的形状。另外,叶片46Ba、46Bb和46Bc的角度 θ 可以优选为 39° 以上且 80° 以下,优选为 56.5° 以下。

[0137] 另一方面,作为与第一叶片不同的第二叶片并且设置有至少一个螺纹(在本实施例中为单螺纹)的叶片46Bc具有包括间隙部分46Bg的形状,其中叶片46Bc在旋转轴460相对于轴向方向的至少一部分上是不连续的。

[0138] 即,叶片46Bc的一部分被移除,并且该部分构成了间隙部分46Bg。提供了两个螺纹的这两个叶片46Ba、46Bb以及46Bc按照上述顺序形成相对于第二螺杆46B的显影剂进给方向具有相同的外径和相同的螺距。

[0139] 另外,用于在显影室47中搅拌和进给显影剂的第一螺杆是类似于第二螺杆46B的

三螺纹螺杆,但是在任何一个叶片处都没有设置间隙部分。然而,与第二螺杆46B的情况相类似,第一螺杆也可以具有在至少一个叶片(螺纹)中包括间隙部分的形状。此外,第一螺杆可以优选为具有与第二螺杆46B相同的外径、螺距和螺纹条数的螺杆,并且在此情况下,可以与第二螺杆46B的情况相类似地设置间隙部分,并且也可以不设置间隙部分。

[0140] 此外,同样地,在本实施例的情况下,第二螺杆46B的搅拌距离系数为0.5以上且4.9以下,优选为2.0以上且3.7以下。

[0141] 同样地,在本实施例的情况下,例如,螺杆螺距为30毫米,螺杆外径为14毫米,并且旋转轴460的直径为6毫米。另外,叶片46Ba和46Bb在轴向方向上具有连续的形状,并且叶片46Bc设置有间隙部分46Bg,所述间隙部分46Bg在连通口43a和43b之间相对于轴向方向的整个区域上周期性地形成。此外,叶片46Bc与间隙部分46Bg之间的比率(即沿着轴向方向对应于完整一周进行投影的叶片46Bc的部分与间隙部分46Bg之间的面积比)为1:1。

[0142] 在该构造中,与第二实施例相类似,不仅能够通过为叶片46Bc设置间隙部分46Bg而提高搅拌性能,而且能够通过叶片46Ba和46Bb的连续形状提高进给性能。另外,在本实施例中,通过采用三螺纹螺杆,可以提高螺杆整体的进给性能和搅拌性能。

[0143] 另外,当第二螺杆46B的搅拌距离系数满足上述范围时,可以适当地设定叶片存在部分和间隙部分的上述比率和规则。例如,叶片和间隙部分能够以任意一种相位进行组合,并且第二螺杆46B也可以具有这样的形状,所述形状使得间隙部分相对于显影剂进给方向(纵向方向)不是部分地设置在该第二螺杆的一部分处。

[0144] [具体的实施例]

[0145] 这里,将描述这样的实验,其中在三螺纹螺杆的构造中,检查相搅拌性能对于搅拌距离系数的区别。在实验中,在第二螺纹的螺纹条数为2、3和4的情况下,在每个第二螺杆中只有一个叶片(螺纹)设置有间隙部分的构造中,改变叶片和间隙部分之间的比率(即沿着轴向方向对应于完整一周进行投影的包含间隙部分的叶片部分与间隙部分之间的面积比)。此外,在每种情况下,检查根据螺杆外周距离的总和计算出的搅拌距离系数以及调色剂含量的峰值变化值 Δ (%)。

[0146] 每个螺杆的螺杆螺距为30毫米,螺杆外径为14毫米,并且旋转轴的直径为6毫米。未设置间隙部分的叶片在轴向方向上具有连续的形状,并且设置有间隙部分的叶片在连通口43a和43b之间相对于轴向方向的整个区域上周期性地形成。此外,各螺杆的螺旋角均设定为不大于 56.5° 。

[0147] 实验条件类似于图11所示的第一实施例的情况。如图2和图3所示,将初始显影剂放入显影容器41中,然后加入所供给的调色剂。此时,计算调色剂含量传感器49的峰值变化值 Δ (%)。其结果如图15和图16所示。

[0148] 另外,在图15和图16中,关于设置有螺杆叶片的区域与未设置螺杆叶片但是设置了间隙部分的区域之间的比率,即为将间隙部分46Ag的区域取为1时的比率。

[0149] 根据图15和图16可知,在四螺纹螺杆的情况下,即使当搅拌距离系数增加时,峰值变化值 Δ (%)也没有增加到超过1的值,但是可以设为0.5以上。另外,如第二实施例中所述可知,即使当叶片与间隙部分的比例为1:1和1.5:1时,也能够使峰值变化值为0.5以上。

[0150] 另一方面,可知在三螺纹螺杆的情况下,能够使峰值变化值 Δ (%)为1以上,并且即使在双螺纹螺杆的情况下,通过使上述比率为2:1以上即通过使搅拌距离系数为2以上,

就能够使峰值变化值 Δ (%) 为1.0以上。

[0151] 根据以上可知,当第二螺杆的搅拌距离系数为0.5以上且4.9以下时,能够在一定程度上抑制输出图像的浓度不均匀性。此外可知当第二螺杆的搅拌距离系数为2以上且3.7以下时,能够优选地抑制输出图像的浓度不均匀性。

[0152] <其他实施例>

[0153] 在上述实施例中描述的间隙部分可以仅需是叶片为不连续的部分,并且例如相对于沿着图14中的螺旋线的方向,在叶片46Bc的相邻部分之间,也可以存在外径小于叶片46Bc的外径的叶片。即,在轴向方向上连续的叶片的外周面的一部分在轴向方向的一部分被切除,并且该切除部分也可以用作间隙部分。总之,本发明还包括这样一种情况,其中使得无叶片部分对应于间隙部分,在这样的无叶片部分中,在叶片相对于径向方向的一部分处沿进给方向和搅拌方向产生显影剂的流动成分,并且间隙部分不仅包括将叶片完全移除的情况,而且包括部分地保留了叶片的情况。

[0154] 在上述实施例中,描述了这样的形状,所述形状使得在多个叶片(螺纹)中,至少一个叶片(螺纹)设置有间隙部分或者被省略(移除)。然而,本发明也可以采用除了上述构造之外的构造,在采用除了上述构造之外的构造时,具有至少一个螺纹的第五叶片的显影剂进给力高于具有至少一个螺纹的(另一个)第六叶片,并且第六叶片的显影剂搅拌力高于第五叶片。例如,在三个叶片(螺纹)中,通过相对于其他两个叶片(螺纹)改变一个叶片(螺纹)的外径、螺距或螺旋角,这一个叶片(腔室)的进给力低于其他两个叶片(螺纹),但是其搅拌力高于其他两个叶片(螺纹)。

[0155] 在上述实施例中,将双螺纹螺杆或三螺纹螺杆描述为包括多个叶片(螺纹)的螺杆,但是当间隙部分和叶片的体积之间的关系为上述关系之一时,本发明也可以适用于包括四个以上螺纹的螺杆。如第五实施例那样,相邻叶片之间的间隙彼此不同的构造也可以适用于具有三个以上螺纹的多螺纹螺杆。

[0156] 在上述实施例中,描述了成像装置是打印机的构造,但是本发明也可以应用于复印机、传真机、多功能机等。此外,在上述实施例中,作为显影装置,描述了显影剂从显影室供给到显影套筒并从显影套筒收集到显影室中的构造。然而,本发明也可以适用于显影剂从显影室(第一室)供给并且被收集到搅拌室(第二室)中同时将分隔壁夹在搅拌室和显影室之间的构造。此外,除了第一室和第二室在水平方向上设置和布置的显影装置之外,本发明也可以应用于这样的构造,所述构造使得第一室和第二室处于如下位置关系:即第一室和第二室沿着上下方向设置或者设置成相对于水平方向倾斜。

[0157] 关于用于检测调色剂含量的传感器,在上述实施例中使用了电感传感器。然而,除了电感传感器之外,例如能够检测另一种类型的调色剂含量的传感器诸如光学传感器也可以用作调色剂含量传感器。

[0158] 虽然已经参照示例性实施例描述了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释以涵盖所有这样的变型以及等同的结构和功能。

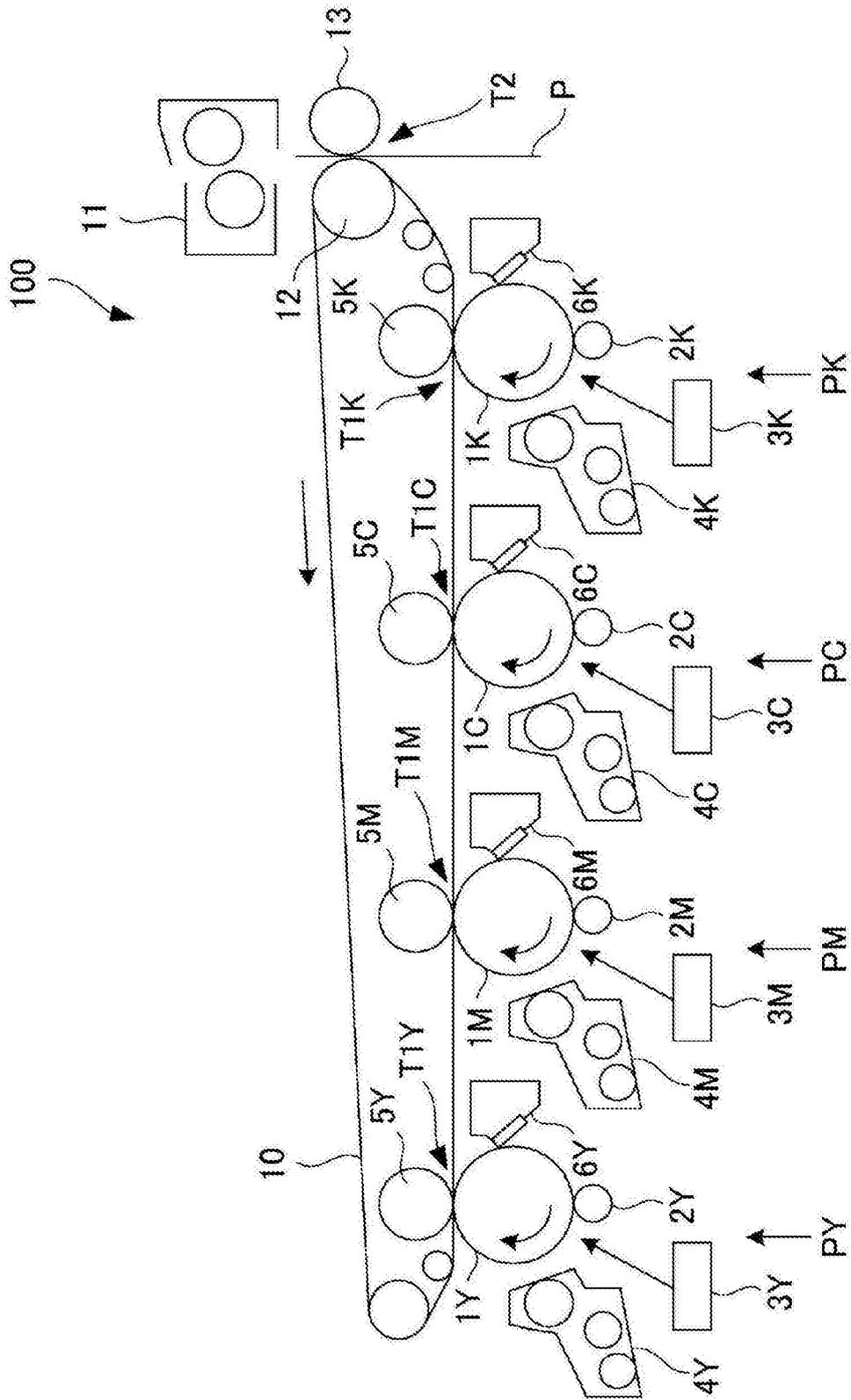


图1

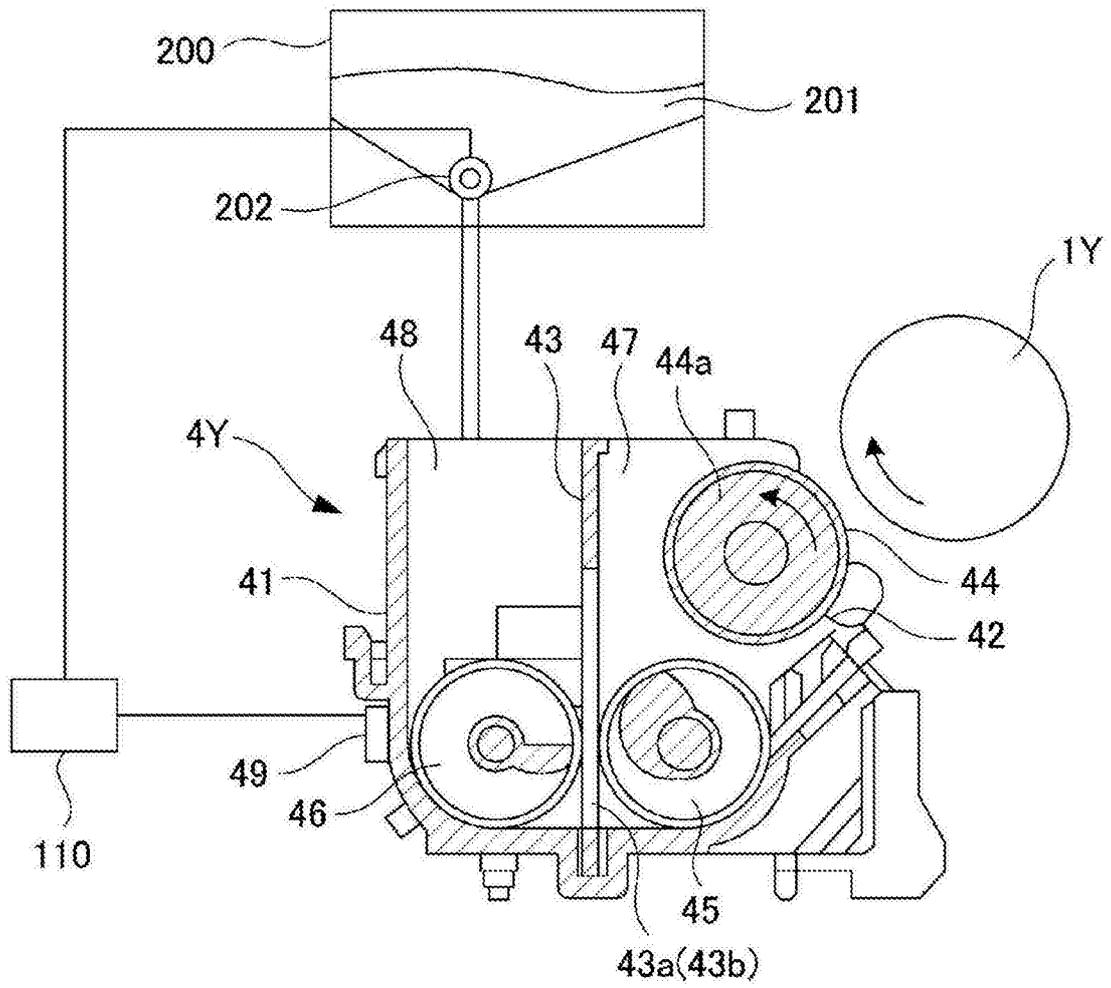


图2

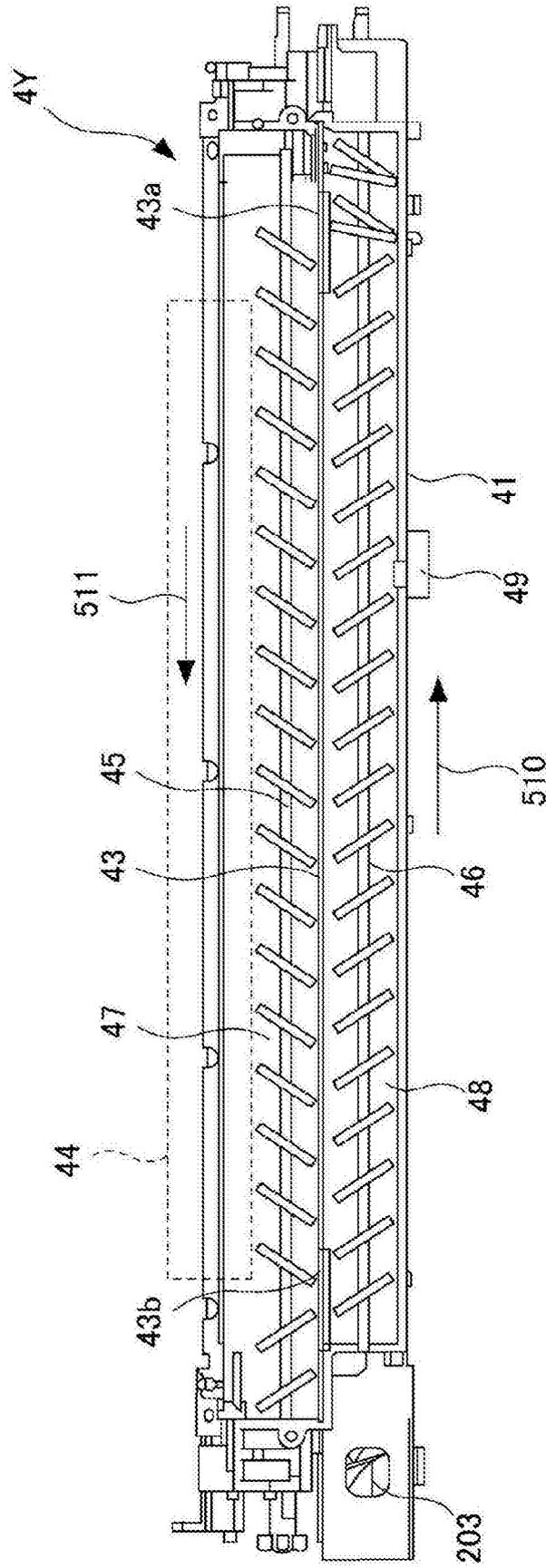


图3

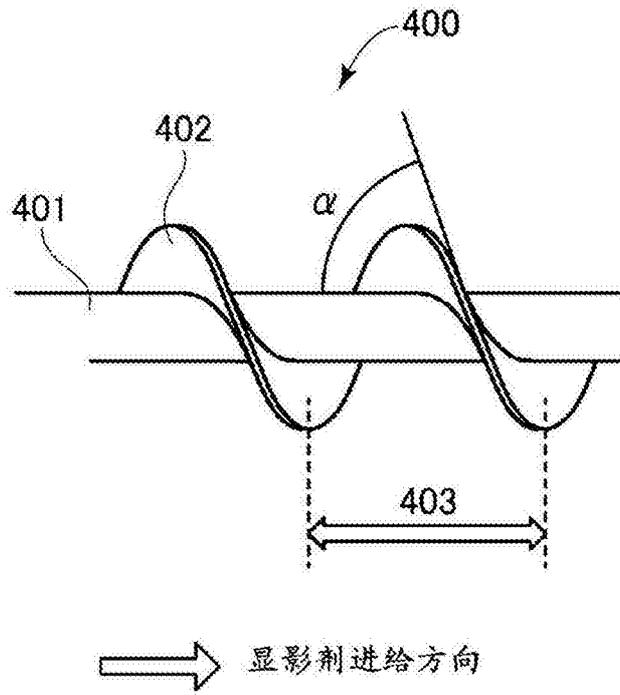


图4

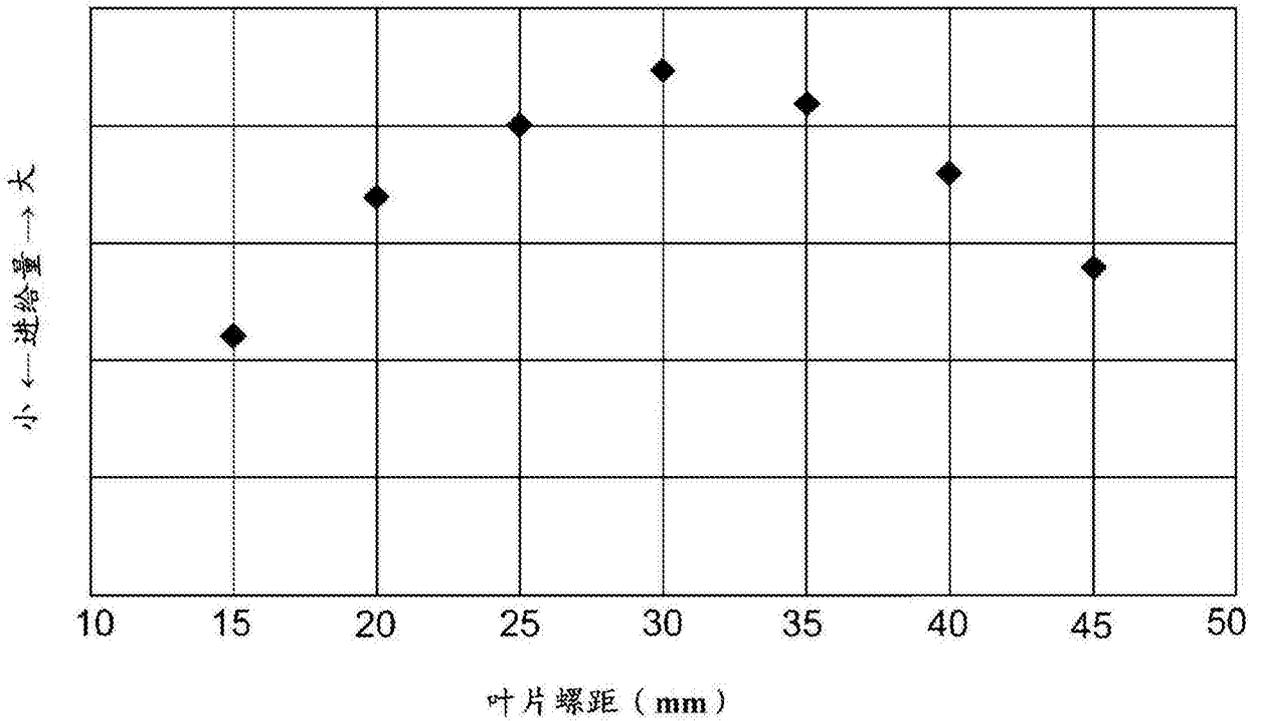


图5

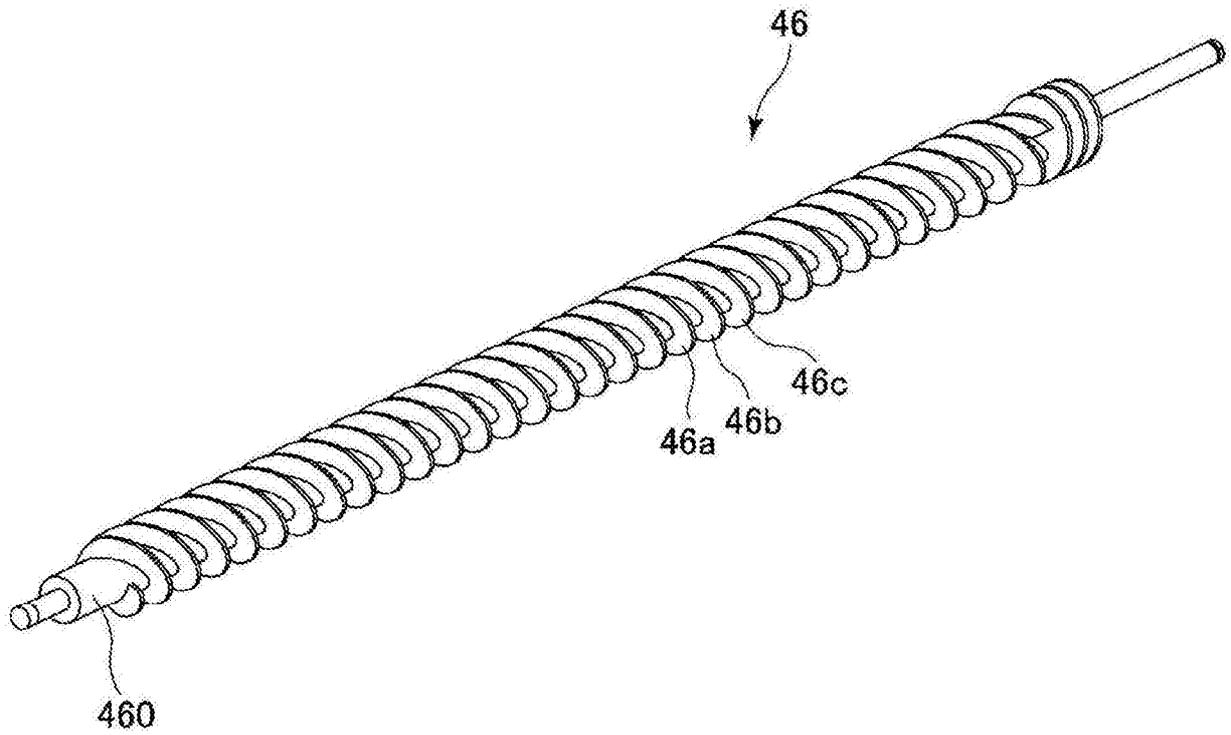


图6

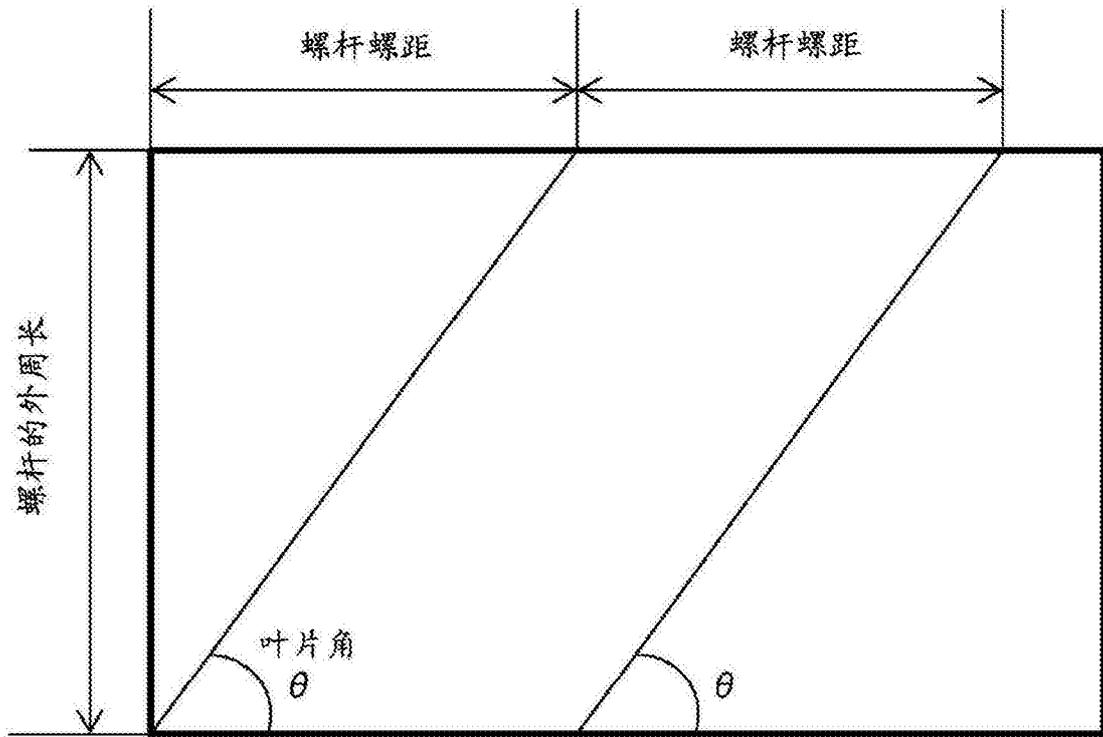


图7

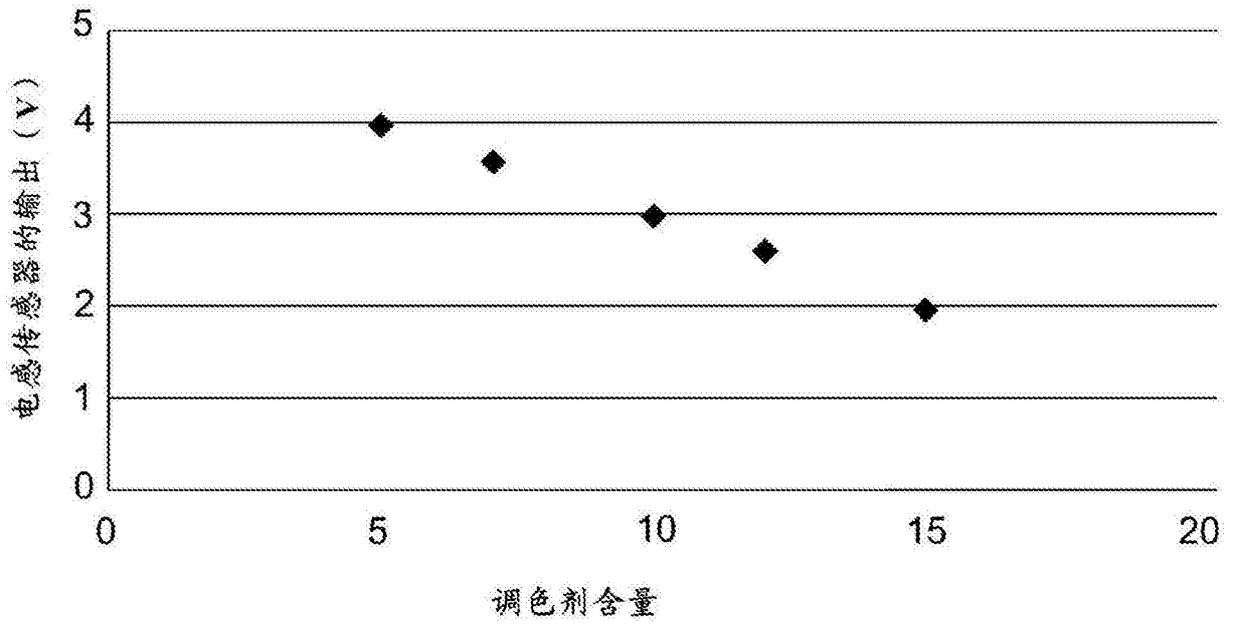


图8

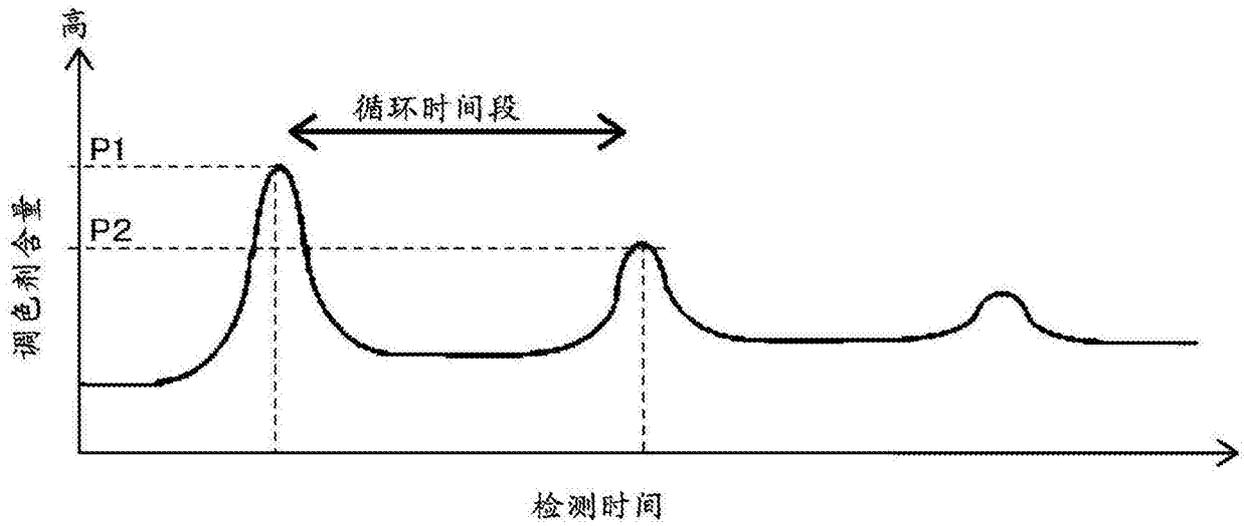


图9

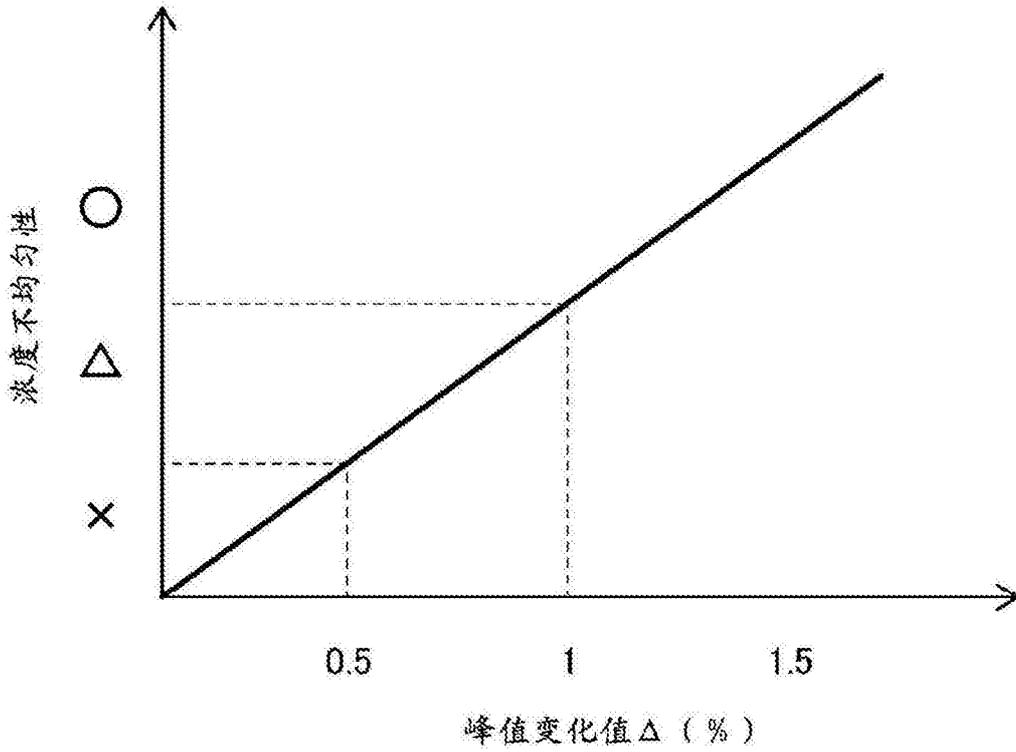


图10

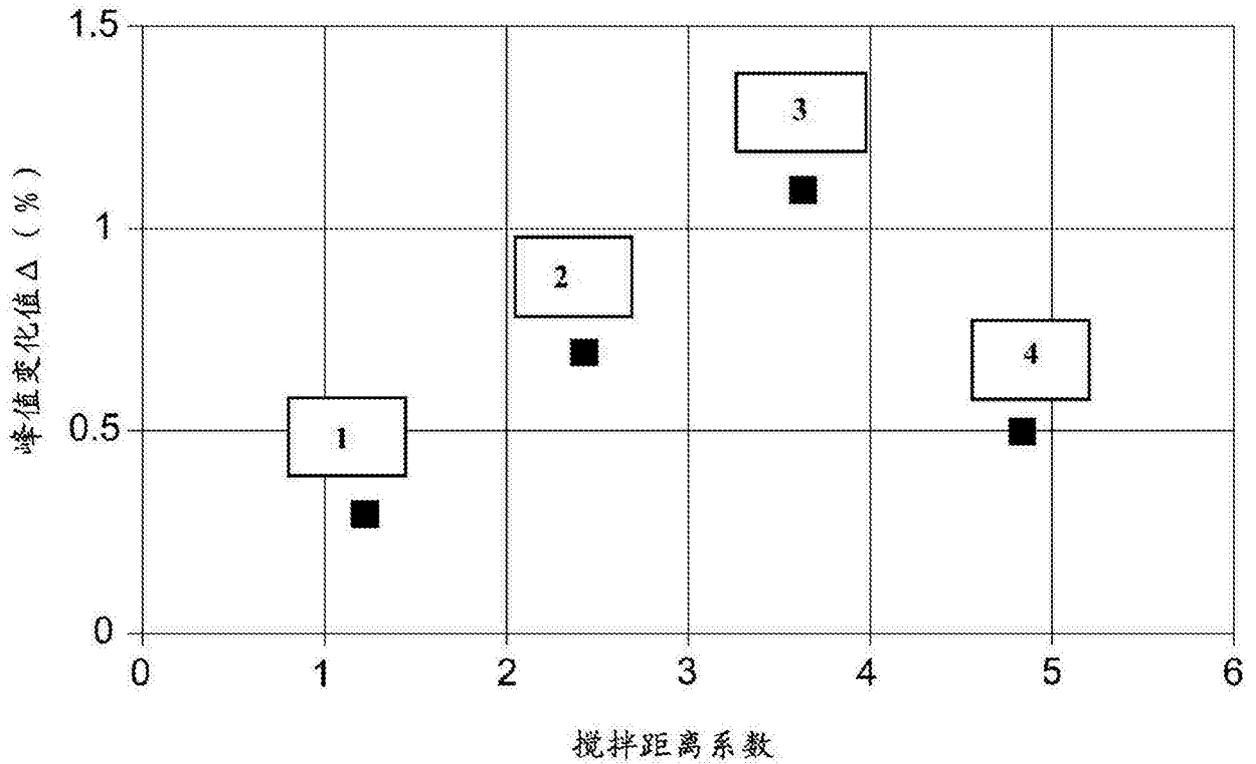


图11

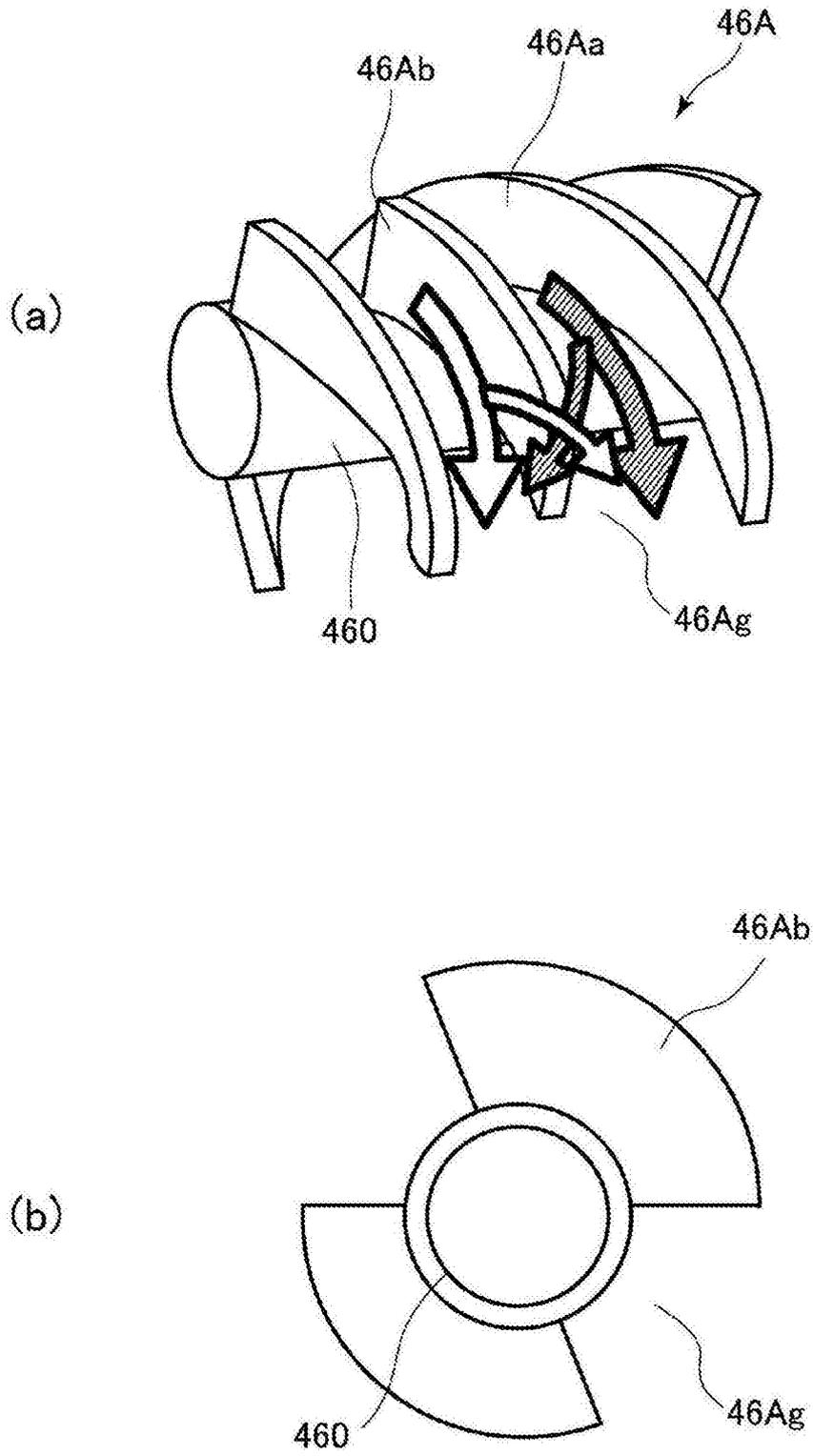


图12

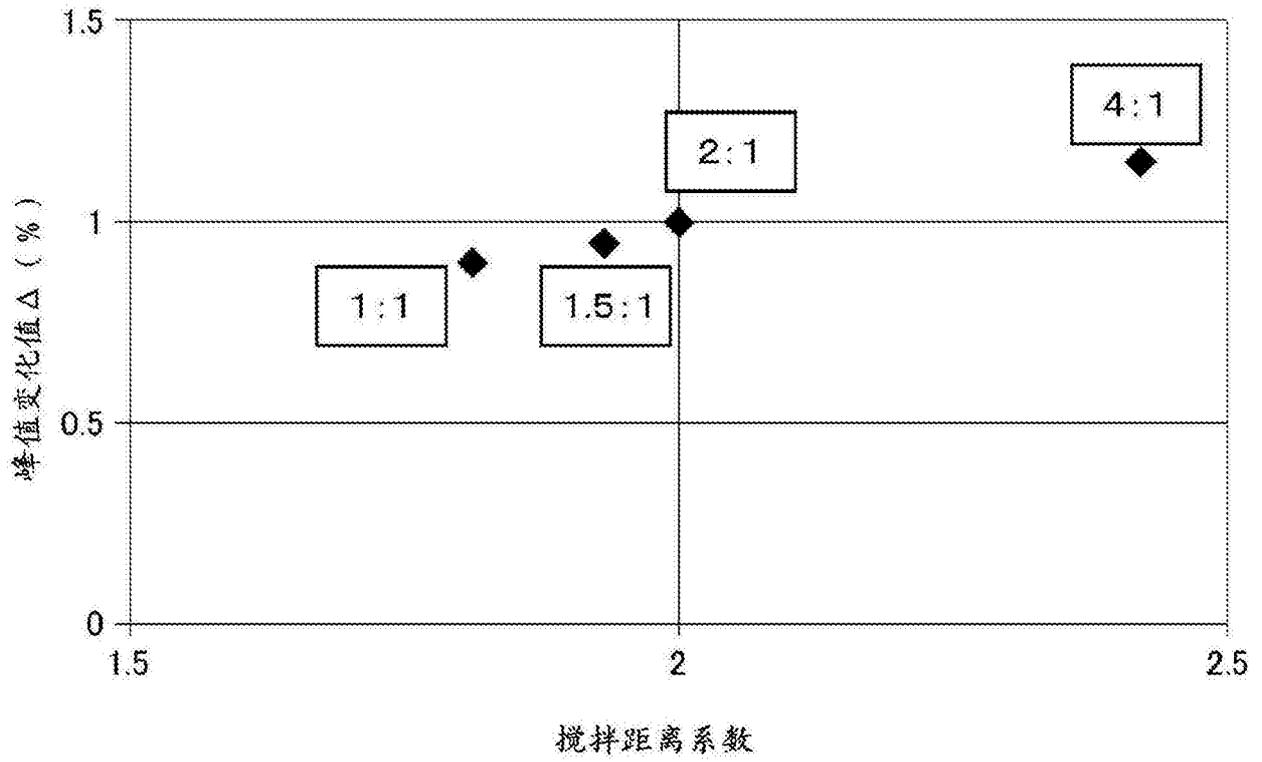


图13

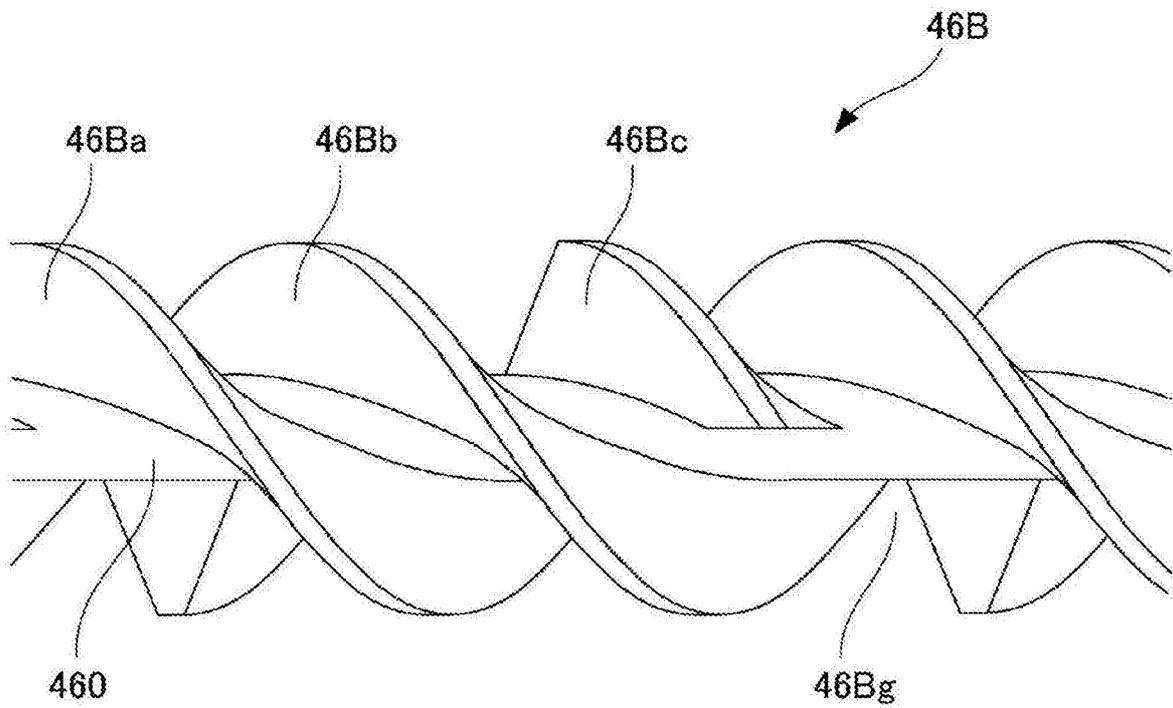


图14

NOT*1	PCV*2 Δ (%)	IDN*3	SOPL*4 (mm)	SDC*5
2(1:1)	0.9	Δ	79	1.81
2(1.5:1)	0.95	Δ	85	1.93
2(2:1)	1	\bigcirc	88	2
2(4:1)	1.15	\bigcirc	106	2.42
3(0.25:1)	1.25	\bigcirc	117	2.66
3(1:1)	1.3	\bigcirc	133	3.02
3(4:1)	1.2	\bigcirc	149	3.38
4(1:1)	0.8	Δ	188	4.23
4(4:1)	0.6	Δ	202	4.6

*1: “NOT” 是螺纹条数 (叶片: 间隙部分)

*2: “PCV” 是峰值变化值 Δ (%)

*3: “IDN” 是图像浓度不均匀性

*4: “SOPL” 是螺杆外周长的总和 (毫米)

*5: “SDC” 是搅拌距离系数

图15

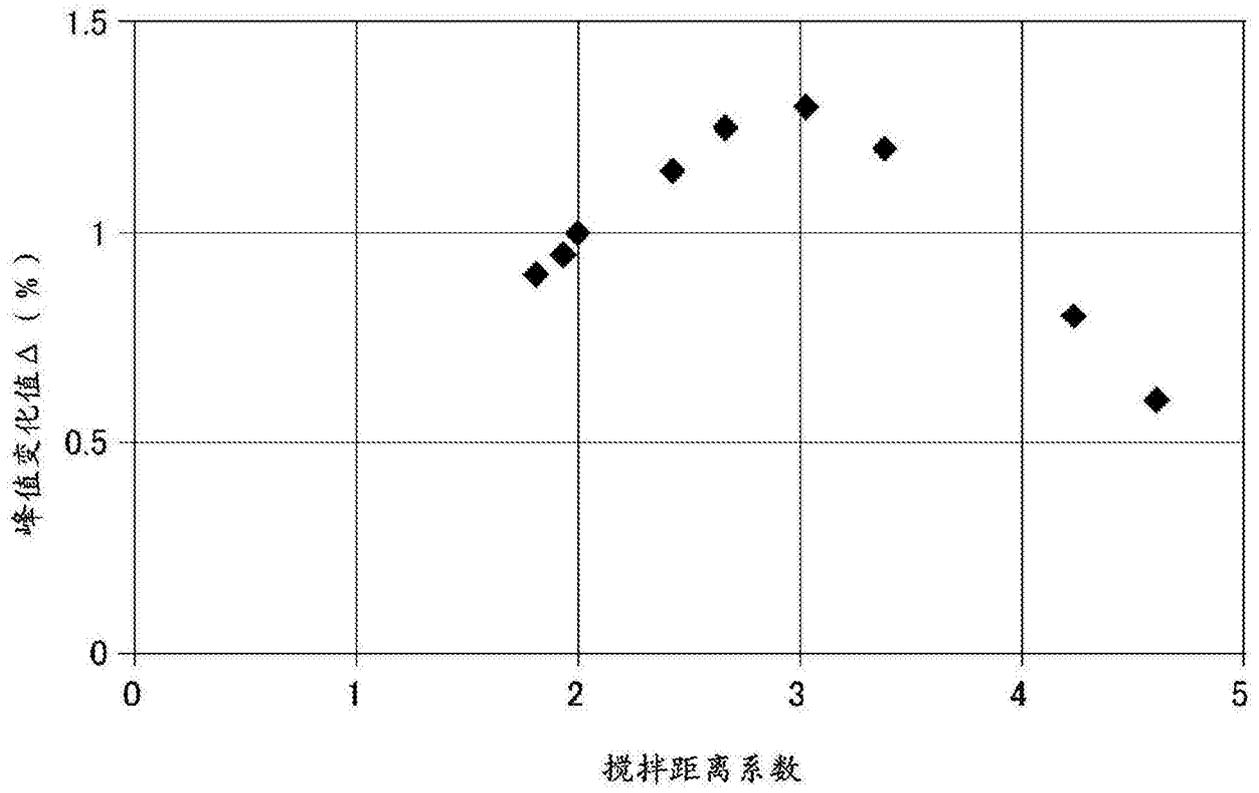


图16