

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G03G 15/01

G03G 15/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94107216.9

[45]授权公告日 2000年11月1日

[11]授权公告号 CN 1058095C

[22]申请日 1994.6.15 [24]颁证日 2000.7.28

[21]申请号 94107216.9

[30]优先权

[32]1993.6.18 [33]EP [31]93304772.2

[32]1994.4.5 [33]EP [31]94302399.4

[73]专利权人 赛康公司

地址 比利时莫策尔

[72]发明人 艾蒂安·玛利·德利克

帕特·约瑟夫·范德塞尔

吕迪·迪尔克·勒鲁瓦

吕西安·阿马德·德尚埃拉尔

审查员 张华辰

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

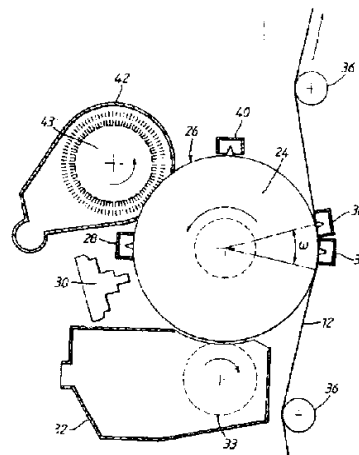
代理人 邵伟

权利要求书 4 页 说明书 37 页 附图页数 19 页

[54]发明名称 静电照相单行程多工位双面复印机

[57]摘要

一种静电照相单行程多工位双面复印机可在卷筒纸上成象,复印机包括至少三个调色剂图像产生静电照相工位,每个工位具有可旋转的连续表面,在其上调色剂图像可被形成,复印机还包括驱动辊子,用于传送卷筒纸连续通过如上所述的工位,电晕放电装置将调色剂图像从每个可旋转表面上转印到卷筒纸上,图像产生工位被布置成两个小组,一个小组的鼓对于另一个小组中的鼓构成前级辊子,因而使其能够同时进行双面复印。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种在卷筒纸上成像的静电照相单行程多工位复印机，该复印机包括：

5 —至少三个调色剂图像产生静电工位（A、B、C、D、A'、B'、C'、D'），其中每一个有一个可旋转的连续表面（26），在其上可形成调色剂图像；

 —用于传送卷筒纸（12）连续通过所述的工位（A、B、C、D、A'、B'、C'、D'）的驱动装置（22）；

10 —用于将每个可旋转的连续表面（26）上的调色剂图像转印到卷筒纸（12）上的转印装置（34）；其特征是：

 图像产生工位（A、B、C、D、A'、B'、C'、D'）被分成两个小组，一个小组的可旋转的连续表面（26）与另一个小组的可旋转的连续表面交错排列，因而使之能够同时进行双面复印。

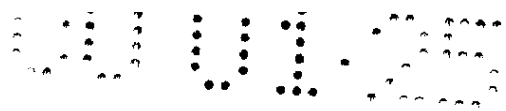
15 2、如权利要求1所述的复印机，其特征是：所述的图像产生工位被一一交错配置在卷筒纸（12）相对的两面处。

 3、如权利要求2所述的复印机，其特征是：还包括电晕装置（58L，58R），它们用于对已存在在卷筒纸（12）上的调色剂的静电荷的极性进行控制，这种控制位于第三个图像产生工位以及
20 随之以后每一个图像产生工位以前，以保证在第三个和任何以后的图像产生工位处的调色剂图像的转印不会对前面的图像产生工位处转印到卷筒纸（12）相同面上的图像产生破坏。

 4、如权利要求2或3所述的复印机，其特征是：

25 —由每个图像产生工位转印到卷筒纸（12）上的调色剂图像具有相同的电荷极性；

 —从第二个图像产生工位往后，在每相邻的图像产生工位之间，电晕装置（58L，58R）被设置，用于在已经沉积在卷筒纸



(12) 的一面上的调色剂到达下一个图像产生工位之前，并在通过前一个工位(B)的电晕转印装置以后，使调色剂的极性复原。

5 5、如权利要求4所述的复印机，其特征是：其包括三个以上所述的图像产生工位，用于使调色剂图像极性复原的装置被设置在第二个和第三个图像产生工位之间以及随后的每一对所述的图像产生工位之间。

6、如权利要求4或5所述的复印机，其特征是：用于使调色剂图像的极性复原的装置包括一个电晕装置。

10 7、如权利要求6所述的复印机，其特征是：电晕装置包括一个交流电晕装置，其具有一个极性与在下一个显影工位中被转印的调色剂电荷的原始极性相同的纯电荷输出。

8、如权利要求7所述的复印机，其特征是：该交流电晕装置被设置在卷筒纸路径上与一个正电荷直流电晕相对的一面处。

15 9、如前面任何权利要求所述的复印机，其特征是：一个交流卷筒纸放电电晕装置(38)被提供在电晕转印装置(34)之上，从而使卷筒纸(12)可从可旋转连续表面(26)上脱开。

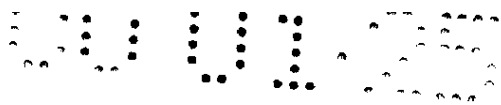
10 10、如前面任何权利要求所述的复印机，其特征是：所述的可旋转连续表面(26)包括一个鼓或条带。

20 11、如权利要求10所述的复印机，其特征是：所述的鼓或条带有一个光电导的表面(26)。

12、如权利要求11所述的复印机，其特征是：每个所述的调色剂图像产生静电照相工位(A、B、C、D、A'、B'、C'、D')包括：

25 一一主电晕充电装置(28)，用于给鼓或条带的表面(26)充电；

一一曝光装置(30)，用于以图像状态使鼓或条带的已充电表面曝光；



——一个显影工位（3 2），用于将调色剂沉积到鼓或条带表面上被光致放电的区域。

1 3、如权利要求 1 2 所述的复印机，其特征是：显影工位（3 2）包含一种调色剂颗粒和导电载体粒子的混合物。

5 1 4、如权利要求 1 3 所述的复印机，其特征是：所述的显影工位（3 2）包含用于构成磁性刷的装置，该磁性刷可将载有调色剂的载体颗粒吸附于其上。

1 5、如权利要求 1 2 到 1 4 任一所述的复印机，其特征是：用于在鼓或条带的充电表面上以图像状态曝光的装置包括一个图像状态调制的发光二极管（3 0）阵列。

1 6、如前面任何的权利要求所述的复印机，其特征是：每个小组的工位（A、B、C、D、A'、B'、C'、D'）被布置成实际上垂直的结构。

1 7、如前面任何的权利要求所述的复印机，其特征是：所述的复印机包括一个加热装置（1 6），用于在调色剂图像转印到卷筒纸（1 2）的每个面上以后固定它们。

1 8、如前面任何的权利要求所述的复印机，其特征是：所述的复印机包括一个剪切工位（2 0），用于将已印好的卷筒纸剪切成片状。

20 1 9、如权利要求 1 8 所述的复印机，其特征是：所述的用于将调色剂图像定影在所述的卷筒纸上的加热装置（1 6）位于所述的剪切工位之前。

2 0、如前面任何的权利要求所述的复印机，其特征是：如上所述的卷筒纸（1 2）从卷筒（1 4）送进。

25 2 1、如前面任何的权利要求所述的复印机，其特征是：用于使卷筒纸被传送连续通过所述工位的驱动装置（2 2）包括用于使卷筒纸（1 2）在张紧状态下与可旋转的连续表面（2 6）的转动同步地

被传送通过所述图像产生工位的装置。

2 2、如权利要求 2 1 所述的复印机，其特征是：卷筒纸（1 2）与可旋转的连续表面（2 6）之间的粘性接触使之能够控制可旋转的连续表面（2 6）的转动速度与之同步。

5 2 3、如权利要求 2 2 所述的复印机，其特征是：每个图像产生工位（A、B、C、D、A'、B'、C'、D'）包括一个可被驱动的可旋转磁性刷（3 3）以及一个可被驱动的可旋转清除刷（4 3），两者与可旋转的连续表面（2 6）之间为摩擦接触，所述的刷子以相反的方向转动。

10 2 4、如权利要求 2 3 所述的复印机，其特征是：磁性刷（3 3）和清除刷（4 3）的圆周速度以及它们各自与可旋转的连续表面（2 6）的摩擦接触程度使所传递到可旋转的连续表面（2 6）上的力的总和实质上为零。

15 2 5、如权利要求 2 3 或 2 4 所述的复印机，其特征是：至少所述的刷子中的一个相对于可旋转连续表面（2 6）的位置是可调整的，以使刷子与可旋转的连续表面（2 6）之间的摩擦接触力的大小可得以调整。

20 2 6、如前面任何的权利要求所述的复印机，其特征是：其还进一步包括一个与所述卷筒纸接触的可旋转的接触辊子（1 5 0），而该卷筒纸至少在与所述辊子（1 5 0）接触的那个表面上具有带静电荷的调色剂颗粒图像；其中所述的接触辊子（1 5 0）与静电充电装置（1 5 3）相配合，在所述的卷筒纸（1 2）与所述的接触辊子（1 5 0）的表面（1 5 4）接触以前，该装置（1 5 3）能够在所述的接触辊子（1 5 0）的表面上提供与所述的卷筒纸的相邻表面上的调色剂颗粒的极性相同的静电荷。

25

静电照相单行程多工位双面复印机

本发明所涉及的是一种静电照相单行程多工位双面复印机，该复印机可在卷筒纸上成像，尤其不仅仅是一种在卷筒纸上复印的彩色复印机，特别地，该复印机能够复印用于专业目的的彩色图像，其成本和效果可用于中、小规格产品的印制。

在实用性和经济性观点上，双面复印的需求长期以来已被认识到，并且在应用液体印刷油墨的传统印刷机中，例如在书本和杂志的印刷中，双面印刷是通常的作法。

静电复印是以静电可吸引的颜料颗粒所显影出的静电潜象的图像状态的形成为基础的，这种可吸引的颜料颗粒被称为调色剂颗粒 (t o n e r p a r t i c l e s)，利用这些调色剂颗粒，调色剂图像被转印到复印沉积材料上，通常即是纸上。

静电复印的运行与非击打式印刷机的原理和实施例相对应，例如 Jerome, L. Johnson - Palatino Press - Irvine CA 92715 USA 的非击打式印刷机的原理。静电复印包括：一个电印刷，其中静电荷在绝缘的记录材料上被沉积成图像的状态；和电子照相印刷，在其中全部充满静电荷的光电导绝缘记录材料上以图像状态曝光，使之产生传导性增强的照射线，因而一个直接或反转式的、可显影的调色剂充电构成的电荷图形得以产生。

在静电照相中，直接显影就是将带有静电的调色剂

沉积在没有载图像的被曝光区域，与之相对，反转显影就是将充有静电的调色剂沉积在有图像的曝光区域。在后一种显影方式中，由充电而形成偏压的显影电极，其极性与调色剂颗粒的极性相同，以保证调色剂颗粒被沉积在有图像的曝光区域。

反转显影方式不仅仅在于需将反转原图像再形成正片，而且同样的，曝光是相应于所印刷的“黑色”信息，而不是相应于图像的原图像，如印刷页的大空白来使光敏电阻曝光的。这种方式的曝光源如调制激光源或发光二极管的阵列 (LED) 曝光源通常由与所拷贝或印刷的信息相适应的数字电子信号来控制并且负荷不大。

这里所用的专门名词“静电照相”也包括直接图像状态在绝缘承受物上充静电的应用，例如电离射线照相法。

在最后的承受介质如卷筒纸或拷贝片上形成双面图像的技术为人们所熟悉。该技术的综述在美国专利US -P 4 0 9 5 9 7 9 (Di Franceson et al assigned to Eastman Kodak Company) 中已给出，它所涉及的特别是利用光电导记录元件进行的双面拷贝。

尽管多数静电复印机具有在拷贝卷筒纸的双面上复制信息的能力，但这并非是容易做到的。

在美国专利US 3 6 4 5 6 1 5 (Spear assigned to Xerox Corporation) 中所描述的一个不复杂的实施例中，在第一面原图像被拷贝以后，拷贝片重新进入机器的进料槽从而在仍为空白的一面上复印上第二原图像。特殊的纸片送进系统已研制出来，并具有在拷贝片的两面上进行双

面复印的能力。(见例子: 美国专利US 4 0 9 5 9 7 9 - a s s i g n e d t o A g f a - G e v a e r t N V)。

高容量双面印刷, 例如, 在传统的胶板印刷, 是用卷筒纸型柔性材料, 通常用滚筒进料机构来送进卷筒纸, 该机构在双面印刷之后, 通常将卷筒纸裁剪成片状。

在卷筒纸型材料上的双面印刷, 同样要应用反向机构来翻转卷筒纸并且将之送入到下一步工位(见例子:

《印刷工业》第5 1 2 - 5 1 4 页, 作者: V i c t o r S t r a u s s , 由 "P r i n t i n g I n d u s t r i e s o f A m e r i c a I n c 发表, 该公司地址为: 2 0 c h e v y c h a s e C i r c l e , N W , W a s h i n g t o n D C 2 0 0 1 5 (1 9 6 7) 。待复印的卷筒纸的翻转需要一个附加的辊子机构, 并且加长了复印机中待复印的卷筒纸的长度。此外, 配有翻转机构的复印机的运行需要占用更多的空间。

以上所提出的问题随着工位数量的增加而变得更严重, 在通常情况下, 在彩色复印机中, 具有三个减色法合成油墨复印工位(黄、深红和蓝) 和一个黑白复印工位。

单行程彩色静电复印机包括有彩色工位和黑白工位, 例如, 披露于美国专利US - P 4 7 3 4 7 8 8 (E m m e t t e t a l a s s i g n e d t o B e n s o n I n c) , 美国专利US - P 5 0 2 7 2 5 8 (T o m k i n s e t a l a s s i g n e d t o C o l o r e s C o r p o r a t i o n) , 美国专利US - P 5 1 6 0 9 4 6 (H w a n g a

assigned to Xerox Corporation) 和公开的PCT专利申请WO92/00645 (Eastman Kodak Company) 的单行程彩色静电复印机。从这些文献中可了解到精确的静电照相全彩色复印是非常复杂的。

例如美国专利US -P 3694073 (Bhagat assigned to Xerox Corporation) 所描述的静电双面复印机, 它仅有两个光电导的可旋转鼓和单个卷筒纸型的调色剂接收材料。为了使鼓曝光, 原图像的不同面同时被照射, 并且使由原图像每一面获得的图像形式的调制光来照射它本身的光电导鼓, 藉此, 在每一个鼓上光电形成的图像被调色剂显影, 然后, 合成调色剂图像被转印到接收卷筒纸的两面上。根据Bhagat 专利的图1 所示, 当第一个调色剂图像被转印到如上所述的卷筒纸上以后, 卷筒纸被移到熔融器下面, 它所起的作用是局部熔融或凝固转印到卷筒纸上的图像。如上所述的熔融是可选择的并且最好是不完全的, 以便卷筒纸能够充分地冷却, 这样是为了不影响调色剂转印到反面。充分熔融的卷筒纸必须在下一个调色剂图像被转印之前, 被快速冷却下来, 但这样在实际操作中需要延长在熔融器和下一个电晕转印工位之间的行走路径。

在接收卷筒纸的一面上没有使调色剂熔融以在通过下一个调色剂转印工位时在所述的卷筒纸的另一面上吸引调色剂图像的问题是, 那个如上所述的没有熔融的调色剂从电晕转印工位接收一个与其原图像摩擦电荷相反的电荷。对于按美国专利US -P 3694073 中所述的方法仅仅包括两个具有调色剂显影和调色剂转印设

备的工位来说，无论以直接或反转的方式，这种成像的过程不会有危害。然而，对于通过至少三个在交错位置与接收卷筒纸相应的图像工位以多种颜色进行的双面复印来说，一个已显影和转印的并已通过电晕转印获得负极性以用于吸引下一个调色剂图像的电荷到卷筒纸的另一面的调色剂图像，当其进入下一个相邻的并具有与所述的调色剂图像相反极性的电荷的成像工位时，对于如上所述的工位它将成为可被吸引的，并且可能从接收卷筒纸中脱落出来，因此它必须被固定住。然而当充电的并在卷筒纸一面上的第一种颜色的调色剂颗粒到达在下一个图像产生工位中具有相反电荷的鼓时，它们又相互吸引，并被由于电晕转印工位在下一个图像产生工位处产生的斥力所推动，因而已沉积成图像状态的调色剂颗粒会从纸表面上脱落。这种方式中调色剂颗粒的脱离在最终的复印中引起颜色浓度的损失并且在颜色边界处发生调色剂颗粒的错位。

本发明的目的是提供一种静电照相双面复印设备，在该设备中，调色剂图像可被转印到接收卷筒纸的两面上而不需用如普通双面复印机中的卷筒纸翻转机构。

特别地，本发明的目的是提供一种能同时在卷筒纸的两面上形成图像的单行程多工位的静电照相复印机，而且它结构紧凑，具有一个较短的卷筒纸经过复印机的行走路径，并且它能够使图像前后套准。

根据本发明，提供了一种单行程多工位可在卷筒纸上成像的静电复印机，该复印机包括如下方面：

- - 至少三个产生调色剂图像的静电工位，每个具有可旋转的连续表面，其上可形成调色剂图像；
- - 可传送卷筒纸并使之连续通过所述的工位的装

置；

— 将每个转动表面上的调色剂图像转印到卷筒纸上的转印装置。

产生图像的工位被配置成两个小组，一个小组的可旋转表面与另一个小组的可旋转表面相错开，因而能够同时进行双面复印。

在这种配置方式中，一个或多个图像通过一个或多个图像产生工位被转印到卷筒纸的第一面，然后，一个或多个图像通过一个或多个另外的图像产生工位被转印到卷筒纸的另一面上，并且此后接下的图像通过一个或多个后面的图像产生工位，又在卷筒纸的第一面上形成。这种配置方式可称作“交错”配置。

交错布置的最好实施例是图像产生工位被一个接着一个交替地固定在卷筒纸相对的两边。

工位被布置成两小组，一个小组的可旋转表面相对于另一个小组的可旋转表面构成引导辊子，它确定了卷筒纸关于另一小组的可旋转表面的缠绕角度，反之也是这样。

根据所提出本发明的实施例，单行程多工位静电照相复印机具有不必要用中间设备来固定图像或者说定影的优点。由于图像的固定包括卷筒纸的加热，以及然后是冷却，这样，薄片的变形是不可避免的，而且这种变形能导致图像的套准失败。

尽管在连续表面上的调色剂图像可以用其它方法如相对的热滚筒或压力滚筒转印到卷筒纸上，我们提出优选应用一种电晕放电装置来作为转印工具，其具有如下优点，即至少部分地使在卷筒纸与旋转表面之间的粘性接触依靠电晕转印装置提供的在卷筒纸与连续表面之间

的静电粘着力所产生。

转印装置可以是发射与调色剂颗粒电荷相反的电荷粒子的电晕放电装置的形式。供给电晕放电装置的电流的范围在 $1 - 10 \mu\text{A} / \text{cm}$ 卷筒纸宽度内，优选是在 $2 - 5 \mu\text{A} / \text{cm}$ 卷筒纸宽度内，其大小根据纸的特性。转印装置被安装在离卷筒纸 $3 - 10 \text{mm}$ 的距离处。

我们所提出的复印机还包括在第三个和随后的每一个图像产生工位前面设置的用于控制静电荷的极性而且优选是已经位于纸上的调色剂极性的控制装置，以确保在第三个和任何以后的图像产生工位处转印的调色剂图像，不会干扰在前面图像产生工位处转印到卷筒纸的同一面上的图像。

当图像产生工位被交替固定在卷筒纸相对的两面，并在每一个图像产生工位处转印到卷筒纸上的调色剂图像具有相同的电荷极性时，优选的是，在第二图像产生工位之后的每两个相邻工位之间设有极性复原 (r e s t o r i n g) 装置，该装置在到达下一个图像产生工位之前，并在通过前面的图像产生工位的电晕转印装置之后，将已沉积在卷筒纸一面上的调色剂图像的极性复原。

优选的是，调色剂图像极性的复原包括一个电晕充电装置。该电晕充电装置发射电荷粒子，如正或负电荷离子或电子到充满调色剂的卷筒纸的一面上。根据一种实施例，在卷筒纸的另一面上，一个接地电极是以金属线或板的形式存在。根据另一实施例，在所述的向所述的调色剂图像发射极性复原电荷使所述的调色剂图像的极性复原的电晕充电装置的相对侧，没有一个相反极性的直流反向电晕放电装置。一个交流电晕放电装置也可

用于对所述的调色剂图像发射电荷，但必须有与调色剂的原图像电荷极性相同的纯电荷极性输出。一个主要发射负电荷的交流电晕放电与一个在卷筒纸另一面上发射正电荷的直流电晕放电相结合。在此，一交流电晕放电被应用，一个合适的交流频率是从10到100 Hz，这取决于卷筒纸的移动速度。如上所述，通过复原调色剂图像原来的极性，位于卷筒纸两相对面上的调色剂图像彼此静电吸引，它们中间被卷筒纸所隔开。因而在每一个图像产生工位中不需要提供一个定影装置。

供给电晕放电装置用于复原调色剂极性的电流，其范围一般在1到10 $\mu\text{A}/\text{cm}$ 卷筒纸宽度以内，最好在从2到5 $\mu\text{A}/\text{cm}$ 卷筒纸宽度以内，这取决于纸的特性，并且该电晕放电装置被固定在离卷筒纸路径3 mm到10 mm的位置处。

在所提供的优选实施例中，除直流电晕转印装置之外，还设置了一个交流电晕放电，以使卷筒纸从可旋转表面上脱开。

为了使调色剂图像固定在卷筒纸上，可用一个非接触式的热辐射固定装置。

根据所提出的本发明实施例，复印机包括一个远红外热辐射器，在图像转印到卷筒纸的两面以后，用它来固定调色剂图像。

在所提出的本发明实施例中，可旋转的连续表面可以是一个鼓或一个带。在下面的全面描述中，仅涉及到鼓，但鼓的这种应用对于连续的带或其它任何形式的连续表面也是同样适用的，这是可以理解的。调色剂图像能够由第一个鼓的表面产生，并且然后转印到第二个鼓的表面，以便第二个鼓能起到中间部件的作用，就象描

述在“Journal of Imaging Science and Technology” Vol. 37, No. 5 (1993) 第459页的L. B. Schein & G. Beardslley的“Offset Quality Electrophotography”中的那样。然而，我们的优选方案是调色剂图象在鼓表面直接形成。为此，鼓最好具有一个光电导的表面，并且每个调色剂图像产生静电照相工位最好包括具有可充电到鼓表面的装置，而且通常在全部的图像产生工位处的鼓的表面上被充上相同极性的电荷。应用已有的光电导体，可以极方便地在鼓的表面上充上负电荷，并通过应用负电荷调色剂以反转显影的方式使潜在的图像显影出来。

一个调色剂图像产生静电照相工位最好包括以下方面：

- - 可在光电导的鼓或带上的表面充电的装置；
- - 使鼓或带的充电表面以图像状态曝光的装置；

以及

- - 用于在滚筒或带的表面上被光致放电 (photo-discharging) 的区域沉积调色剂的显影工位。用这种方式，反转图像显影可以实现。应用已有的光电导体，可以极方便地在鼓的表面上充上负极性电荷，并使通过应用负电荷调色剂以可反转显影的方式让潜在的图像显影出来。

使鼓或带的充电表面以图像状态曝光的装置包括图象状态调制的发光二极管阵列或图像状态调制的扫描激光束。

调色剂通常是干燥的颗粒状形式，但在本发明中，

调色剂颗粒存在于一液体介质中或存在于一气体介质中为一种悬浮微粒的形式也是可以的。

根据一种实施例，显影剂包括 (i) 调色剂颗粒，其包含一种树脂、一种合适颜色的染料或颜料、和一种通常的可使调色剂具有合适的摩擦电极性的电荷控制化合物的混合物，以及 (i i) 载体颗粒，通过接触摩擦给调色剂颗粒充电。载体颗粒可由磁性材料制造，如铁或氧化铁，以构成一种磁性吸引充满调色剂颗粒的载体颗粒的磁性刷。调色剂颗粒被充电且通过在鼓表面和显影剂之间的电场被吸引到鼓的表面上的潜在图像上，以使潜在的图像变为可见的。

每一小组的工位可大体上被布置成垂直或水平结构。垂直结构的优点是复印机占有非常小的地面空间，即它有较小的地脚。而且，在垂直结构中，对复印机里卷筒纸行走路径的重力影响被显著减小。无论是垂直或水平结构，将全部图像产生工位的部件布置成相同的（除调色剂颜色外）是可能的，这样使它具有操作和维护方便的优点。

复印机通常还包括一个将卷筒纸剪切成片的剪切机构，而且优选的是，使转印到卷筒纸上的调色剂图像固定的加热装置布置在剪切机构的前面。

在所提出的本发明的优选实施例中，复印机还包括同步于可旋转表面的转动、在张紧状态下经过图像产生工位实现卷筒纸的传送的传送装置。特别地，由传送装置产生的静电粘着力、缠绕角度和卷筒纸张力是这样的，即卷筒纸与连续表面之间的粘性接触，使运动的卷筒纸可以对连续表面的转动速度进行控制。

对于通过控制卷筒纸与连续表面之间的接触粘着力

使运动的卷筒纸可以对连续表面的转动速度进行控制这一陈述，我们的意思是，唯一的扭矩或实际上唯一的作用在连续表面上的扭矩产生于卷筒纸与连续表面之间的接触粘着力。正如以下进一步所说明的，由于没有其它的或实际上没有其它的合力作用在连续表面上，连续表面被限定成与卷筒纸同时转动。因而连续表面与卷筒纸之间的滑移被消除了。

每个图像产生工位包括一个被驱动的、可旋转的磁性显影刷和一个被驱动的、可旋转的磁性消除刷，这两刷同时与连续表面接触摩擦，这种结构是比较合适的。我们已发现通过将磁性显影刷和清除刷的旋转方向设置成相反的，可以肯定这些刷子施加在连续表面上的总扭矩至少部分地被消除。具体地说，我们优选磁性显影刷和清除刷与连续表面之间的接触摩擦力的大小，使传递到连续表面上的总扭矩大体上为零。通过控制传递到连续表面上的总扭矩大体上为零就意味着：任何作用在连续表面上的扭矩都比卷筒纸作用在连续表面上的扭矩要小。比较理想的是，与可旋转连续表面相应的刷子中至少一个的位置是可调整的，以调整在刷子和连续表面之间的接触摩擦力的大小。

在本发明的一种实施例中，卷筒纸是调色剂图像的最终接受者，它从一个卷筒上绕下，一个定影装置用于使转印到卷筒纸的图像固定住。在这个实施例中，复印机还包括一个用于使送往复印机的卷筒纸绕下的辊子，以及一个用于将卷筒纸剪切成片状的剪切机构。卷筒纸的驱动装置包括一个或多个驱动辊子，至少有一个驱动辊子被安装在图像产生工位的下游，而一个制动器或至少一个驱动辊子被安装在图像产生工位的上游。卷筒纸

通过复印机的速度和张紧力取决于作用在驱动辊子上的扭矩。

例如，在一种实施例中可提供两个马达来驱动辊子，其中一个以恒定的速度驱动以限定卷筒纸的速度而另一个以恒定的扭矩驱动以限定卷筒纸的张紧力。卷筒纸被传送通过复印机的速度的范围为从5 c m / s 到5 0 c m / s ，并且在每个图像产生工位处卷筒纸的张紧力控制在0 . 2 到2 . 0 N / c m 卷筒纸宽度范围内。

相邻图像产生工位的可旋转表面被定位或限定一个至少为5 ° 的缠绕角度，最好为1 0 ° 到2 0 ° 范围内。最佳缠绕角度的使用是重要的，不但保证卷筒纸的移动将鼓的圆周速度被控制成同步的，而且通过避免从鼓表面到卷筒纸上的调色剂颗粒跳动，提高了将图像从鼓表面转印到卷筒纸上的质量。这种跳动在卷筒纸与鼓之间出现相切接触时出现，其可能导致图像的失真。缠绕角度应该是足够的，在此，电晕放电装置用于转印图像，卷筒纸在转印电晕装置电通量的全宽度内与鼓相接触。

根据本发明的复印机其结构是便利的，该复印机是一种多色彩复印机，它包括深红、蓝色、黄色和黑色复印头。

在卷筒纸型材料上进行双面复印时，需要翻转机构来翻转卷筒纸并将之送进下一个工位——见例子《印刷工业》第5 1 2 -5 1 4 页（作者V i c t o r S t r a u s s ，发表于“P r i n t i n g I n d u s t r i e s o f A m e r i c a I n c . ”，该公司地址：2 0 C h e r y C h a s e C i r c l e , N W , W a s h i n g t o n D C 2 0 0 1 5 (1 9 6 7) 。将被复印的卷筒纸翻转过来需要一个附

加的翻转机构，它包括一个或多个反向辊子。然而，在调色剂图像充分固定以前，当其一面或两面都载满调色剂的卷筒纸，与反向辊子或其它别的辊子接触时，维持图像质量是困难的。

根据所提出的本发明实施例，我们所提出的复印机具有一个可旋转接触辊子，它与卷筒纸相接触，而该卷筒纸的至少这个与所述的接触辊子相接的表面上具有带静电的调色剂颗粒，其特征是所述的接触辊子与静电充电装置相配合，该充电装置能够在所述的接触辊子上提供静电荷，该静电荷的极性与所述的卷筒纸在与所述接触辊子相接触之前其相应的表面上的调色剂颗粒的电荷极性相同。

因此调色剂图像的质量实际上没有由于调色剂颗粒没被固定或没完全被固定时，卷筒纸与接触辊子的接触而损失。

我们优选接触辊子也与清除刷相配合，这样在接收材料从所述的辊子表面上脱开以后，清除刷可从所述的辊子上清除任何调色剂颗粒。

尽管本发明的这个特点可以应用到作为卷筒纸传送辊子、导引辊子、热压辊子和冷压辊子的接触辊子上，我们已发现这种配置特别有益于接触辊子用作一个反向辊子。在接触辊子是反向辊子的地方，卷筒纸与辊子的缠绕角度将大于 90° 。这样，许多反向辊子的串联配置是可能的，在这种情况下，这些辊子的所有缠绕角度都大于 90° 。

接触辊子优选包括一个电绝缘的涂层表面。我们优选这个涂层表面是光滑的，并且特别地还由一种无粘性材料制成的。当接触辊子有一个电绝缘表面时，所述的

静电充电装置可包括一个电晕充电装置，以直接将其放电量（c o r o n a f l u x）施加到接触辊子的电绝缘表面上，所述的接触辊子被接地或与如上所述的电晕充电装置具有相同的电位。作为一种替换，充静电装置可以是一个与接触辊子相接触的刷子，刷子与辊子表面之间的相对运动使接触辊子的表面上产生了静电荷。

清除装置安装在如上所述的充电装置的上游，并考虑到接触辊子的旋转方向。清除装置包括一个能够与接触辊子相同方向转动的清除刷。也可用一个刮板装置来代替清除装置。

一对电晕充电装置可被装在所述的接触辊子的上游，并装在卷筒纸行走路径的两侧，以保证在卷筒纸两面上的调色剂颗粒带有极性相反的静电荷。

在一种所提出的结构中，安装了一个直流电晕充电装置，以直接将电荷充到卷筒纸中与接触辊子表面相接触的区域上。并且还安装了一个交流电晕装置，该装置将电荷直接充到卷筒纸上的脱离接触辊子的位置上。

现在对本发明完全通过例子，参考附图，进行进一步的描述：

图 1 所示是如图 2 所示双面复印机的一个工位的横截面详细示意图。

图 2 所示是根据本发明的实施例的一个能够同时双面复印的复印机的剖面图。

图 2 A 所示是一个用于如图 2 所示复印机中的接触辊子，该辊子连同几个其它装置用于减少卷筒纸上的调色剂图像在调色剂颗粒被最后固定在所述卷筒纸上之前移位；

图 2 B 所示是一个接触辊子，它连同简单的装

置用于减少卷筒纸上的调色剂图像在调色剂颗粒被最终固定在所述卷筒纸上之前移位；

图3和图4表示的是如图2所示复印机的一部分的横截面的示意图，是反转显影方式工作，这些视图所示的是前三个工位，由于是用于比较的目的，图3和图4是不完整的。

图5表示的是一种如图4所示的改进形式。

图3 A、图4 A和图5 A与图3、图4和图5相似，但所示的复印机以直接显影方式工作。

图3 B与图3相似，但所示的复印机在相邻的复印头上应用了极性相反的鼓和调色剂颗粒。

图6所示是转印图像并使之套准的概略示意图。

图6 A所示是用于根据本发明的复印机中的增频电路。

图7所示是套准控制装置的示意图，用于在根据本发明的复印机中对图像的套准进行控制。

图8所示是一控制电路的实施例的详细示意图，该电路用于在根据本发明的复印机中对图像的套准进行控制，此图分成两部分：

图8 A所示是偏置表 (offset table)、程序机、编码器和卷筒纸位置计数器；

图8 B所示是比较器电路和图像转印工位A。

图9所示是用于在根据本发明的复印机中对图像进行套准控制的控制电路的一个替代实施例。

图10所示是编码修正装置的构成的示意简图。

图11所示是用于根据本发明的工位设置的一个替代实施例。

在如下的描述中，所描述的图像是以反转显影的方

式形成的。专业人员可以理解，同样的原理也能够应用于直接显影形式的图形。

如图1所示，每一个图像产生工位包括一个圆柱形的鼓24，它具有光电导的外表面26。布置在鼓24圆周方向的是一个主电晕充电装置28，它能给鼓表面26均匀地充电，例如可达到-600V的电位，一个曝光工位30，例如，可以是扫描激光束或发光二极管阵列，通过以图像状态 (i m a g e - w i s e) 或行式 (l i n e - w i s e) 使鼓的光电导的表面26曝光，而引起在后者上面的电荷被有选择性的消除，例如达到-250V电位，使充电电荷以图形状态分布的形式留在鼓表面26上。这个所谓的“潜像”可通过一个显影工位32将显影剂带到鼓表面26上，使之再现成可见的图像。显影工位32包括一个显影剂鼓33，它安装成可调整的，使它可沿其径向靠近或离开鼓24，其原理将在以下进一步解释。根据一个实施例，显影剂中包含 (i) 调色剂颗粒，这种颗粒包括一种树脂、一种合适颜色的染料或颜料和一种电荷控制并可使调色剂具有需要的摩擦电极性的化合物的混合物，以及 (i i) 通过接触摩擦带有调色剂颗粒的载体粒子。载体粒子可由磁性材料做成，如铁或氧化铁。在这一显影工位的典型结构中，显影鼓33包括一个内部带有磁铁的旋转套筒，以使调色剂和可磁化载体粒子通过旋转而相混合，并且与鼓24的表面26以刷子形的方式相接触。负电荷调色剂颗粒，在通过摩擦充电获得一定电平例如 $9 \mu\text{C} / \text{g}$ 时，受到这些区域与负电荷偏压显影剂之间的电场的作用，而被吸引到鼓的表面26上的图像曝光区域，从而使潜像变成可见的。

显影以后，粘在鼓表面2 6 上的调色剂图像，通过电晕转印 (c o r o n a t r a n f e r) 装置3 4 被转印到运动的卷筒纸1 2 上。运动的卷筒纸1 2 和鼓表面2 6 以约 15° 的缠绕角 ω 面对面接触，角度 ω 取决于导向辊子3 6 的位置。电晕转印装置装在与鼓相对应的卷筒纸的另一面上，并有一个与调色剂颗粒上电荷的极性相反的高电位，从而将调色剂颗粒从鼓表面2 6 上吸引下来，并吸引到卷筒纸1 2 的表面上。典型的电晕转印装置具有位于离开在其周围的机架大约7 mm 远的电晕线，它也离开纸卷筒纸7 mm 远。典型的电晕转印电流大约沿卷筒纸宽度 $3 \mu\text{A} / \text{cm}$ 。电晕转印装置3 4 还起到在卷筒纸1 2 和鼓表面2 6 之间产生一个强大的粘着力的作用，这样导致鼓表面2 6 与卷筒纸1 2 的同步运动，从而促使调色剂颗粒与卷筒纸1 2 的表面牢固地接触在一起。然而，在由电晕转印装置3 4 定位作用所确定的位置以上，卷筒纸则不应该缠绕在鼓上，因此，在电晕转印装置3 4 的位置之上的鼓的周向位置处，设置了一个卷筒纸放电电晕 (W e b d i s c h a r g e c o r o n a) 装置3 8 ，该装置由交流电驱动，用于清除卷筒纸1 2 上的电荷，而使卷筒纸1 2 可以从鼓表面2 6 上被释放下来。当卷筒纸离开鼓表面2 6 时，卷筒纸放电电晕装置3 8 还起到了消除电火花的作用。

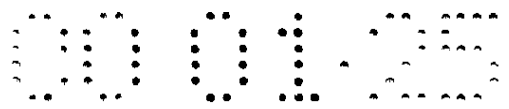
然后，鼓表面2 6 通过一个预充电电晕充电装置4 0 被预先充电到一个电位，例如 -580 V 。预充电使得由电晕充电装置2 8 完成的对鼓的最后充电变得容易。任何还粘在滚筒表面上的剩余调色剂可更容易地被公知的清除装置4 2 清除掉。以前的静电荷图像的最后痕迹

被充电装置2 8 所擦除。清除装置4 2 包括一个可调节的清除刷4 3，其位置能够被调成靠近或离开鼓表面2 6，以保证最佳的清除效果。清除刷被接地或达到这样一个相应于鼓的电位，即其可将鼓表面上的剩余调色剂颗粒吸引下来。清除以后，鼓表面可进入下一个记录周期。

同时参考图1 和图2，在通过第一个工位A 以后（见图2 中复印机1 0），卷筒纸连续通过图像产生复印头B、C 和D，在此，别的颜色的图像被传送到卷筒纸上。由连续的工位产生的多个图像的准确套准是至关重要的。为了完成这一套准，每个工位处理图像的开始时刻必须严格的定时。然而，图像之间的精确套准仅仅在卷筒纸1 2 和鼓表面2 6 之间没有滑动时才是可能的。

在卷筒纸和鼓之间的静电粘着力由装置3 4 产生，缠绕角 ω 取决于鼓2 4 和导向辊子3 6 之间的相对位置，由于驱动辊子2 2 的驱动作用，卷筒纸上产生了张力，并且制动器1 1 的有效制动，保证鼓2 4 的旋转速度仅仅取决于卷筒纸1 2 的运动，因而保证了滚筒表面的运动与卷筒纸同步。

清除装置4 2 包括一个可转动的清除刷4 3，它被驱动以和鼓2 4 相同的方向转动，并具有一个圆周速度，例如为鼓表面的圆周速度的两倍。显影装置3 2 包括一个刷子形的显影剂鼓3 3，它以和鼓2 4 相反的方向转动。旋转的显影刷3 3 以及与之反向转动的清除刷4 3 加在鼓2 4 上的最终总扭矩被调整到接近零，因而保证了作用在鼓上的扭矩仅产生于鼓2 4 和卷筒纸1 2 之间的粘着力。这个总扭矩的调整由于清除刷4 3 和（或）显示刷3 3 具有可调整的优点而变成可能。



根据本发明的复印机 1 0 有一个供给工位 1 3，里面装有一个其上绕有充足数量的卷筒纸材料 1 2 的卷筒 1 4，卷筒纸材料 1 2 的长度使得可以在其上最多印 5 0 0 0 个图像。卷筒纸 1 2 被传递到一个塔形的复印机的机壳 4 4 中，在其中安装有支承柱 4 6 和 4 6'，每个上面设有 5 个相似的工位 A 至 E 和 A' 至 E'。图像产生工位 A、B、C 和 D 以及同样的 A'、B'、C' 和 D' 被分别安装为复印黄色、深红、蓝色和黑色图像。工位 E 和 E' 的设置是为了复印一种另外的附加颜色，例如一种特别特定的颜色，如白色。每个工位小组，A 到 E 或 A' 到 E'，被安装成大体上垂直的结构，从而减小了占地面积。柱子 4 6 和 4 6' 被做成防振结构，方法是在其下面的平板 4 8 上装有支承弹簧 5 0、5 1。柱子 4 6 和 4 6' 可被安装在轨道上而使它们能够相对移动。这样，柱子可在维修时相对移开。

在离开最后的图像产生工位 E' 以后，卷筒纸 1 2 的路径被接触辊子 1 5 0 反向过来，该辊子与如图 2 A 和 2 B 所示的装置配合，以消除调色剂在其表面上的沉积。卷筒纸上的图像被定影工位中的装置 1 6 所固定，其后还可以经过一个冷却工位 1 8，然后被传递进剪切工位 2 0（如图所示意），如果需要的话还可有一个收集箱 5 2。

卷筒纸 1 2 通过两个驱动辊子 2 2 a 和 2 2 b 被传递通过复印机，其一个驱动辊子位于供给工位 1 3 和第一个图像产生工位 A 之间，而第二个位于定影工位 1 6 和剪切工位 2 0 之间。驱动辊子 2 2 a，2 2 b 由可控制马达 2 3 a 和 2 3 b 驱动。马达 2 3 a、2 3 b 中的一个的速度被控制，即其旋转速度可使卷筒纸以需要的速度通过复印机，该速度例如可为达到大约 1 2 5 m m / 秒。另一个马

这是控制扭矩的，以使卷筒纸产生张紧力，例如达到沿卷筒纸宽度大约 $1 \text{ N} / \text{cm}$ 。

柱子 4 6 和 4 6' 安装成靠得较近，以便卷筒纸 1 2 大体上以垂直的路径行进，卷筒纸 1 2 的这种行走路径由相对着的鼓 2 4，2 4' 所限制。通过确定卷筒纸在鼓上的缠绕角度，这种安排使得每个图像产生工位的鼓对于与其相邻的鼓起到了一种导向辊子的作用。特别地在图 2 的实施例中，不需要在成像鼓之间设置中间的图象固定或者说定影工位。纸卷筒纸通过复印机的路径被缩短了，而且具有这样的优点，即当复印机开始工作时，浪费的纸薄片较少。通过避免使用中间图像固定工位，前后复印图象的套准变得容易了。尽管在图 2 中所示的柱子 4 6 和 4 6' 安装于同一个平板 4 8 上，但在另一个可选择的实施例中，其柱子 4 6 和 4 6' 分别安装是可以的。

如图 2 A 中更详细的示意，在图 2 所示的复印机中，图像接收卷筒纸 1 2 沿着一条卷筒纸传送路径通过一个自由可旋转的接触辊子 1 5 0 而运动。接触辊子 1 5 0 有一个导电的芯子，其上覆盖了一层绝缘材料，最好是一种光滑的无粘性材料，如氟化聚合物，最好是聚四氟乙烯如特氟龙 (TEFLON)，可用放电装置对其充静电。辊子表面 1 5 4 对于调色剂颗粒没有或很少有粘性。

卷筒纸在接触辊子 1 5 0 上的缠绕角大约为 135° 。卷筒纸 1 2 在其两面上载有带有静电的调色剂图像。薄片 1 2 的线性运动被维持成与接触辊子 1 5 0 的圆周速度同步，这是因为后者是自由可转的。通过一个由直流驱动的电晕充电装置 1 5 1 使辊子 1 5 0 和卷筒纸 1 2 之间产生一个电位差。因而卷筒纸 1 2 在与辊子接触的区域被静电

吸引，以使处于一个固定的电位最好处于接地电位的辊子 1 5 0，被卷筒纸 1 2 所驱动而没有滑动发生，因而不会发生调色剂图像被抹掉的现象。

5 一个由交流电驱动的电晕放电 (d i s c h a r g i n g c o r o n a) 装置 1 5 2 使卷筒纸 1 2 容易地脱离辊子表面 1 5 4。

10 根据图 2 A 所示的实施例，在接触辊子 1 5 0 的上游，卷筒纸 1 2 从一对极性相反的电晕充电装置 1 5 8 R，1 5 8 L 之间通过。因此，载在卷筒纸 1 2 的外表面的调色剂颗粒 (该外表面与反向滚筒 1 5 0 之间不接触) 获得的极性与电晕装置 1 5 1 的所充电荷通量的极性相同。

15 尽管这对电晕装置 1 5 8 L，1 5 8 R 可由极性相反的直流放电装置组成，由于负极性直流电晕容易沿着其长度方向产生一个不均一的卸载，因而用一个交流电晕装置取代如上所述的一对电晕装置中的负极性直流电晕装置是有利的。这个交流装置与一个正极性直流电晕装置相联合，布置在卷筒纸 1 2 相对的两面，因此可产生更均匀的纯负电荷。

20 调色剂颗粒向被接地或处于固定电位的接触辊子 1 5 0 上的传送，通过电晕装置 1 5 3 对辊子表面 1 5 4 的充电而受到抵消，在与载有调色剂图像的卷筒纸 1 2 接触以前，这种充电最好是一种电晕充电。如上所述的电晕装置 1 5 3 的电荷极性与调色剂颗粒的极性相同，该调色剂颗粒将与辊子表面 1 5 4 相接触。

25 任何可能粘在辊子表面 1 5 4 上的剩余调色剂，在卷筒纸 1 2 脱离辊子 1 5 0 之后，将被清除装置 1 5 5 所清除。清除装置 1 5 5 包括一个清除刷 1 5 6，它以和接触

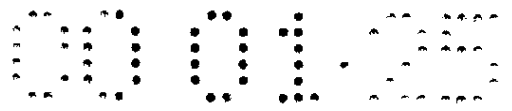
辊子 1 5 0 相同的转动方向转动。清除刷 1 5 6 被接地或确定一个电位，将粘着的剩余调色剂颗粒从辊子表面 1 5 4 上吸引下来。

在如图 2 B 中所示的另一种实施例中，用足够的机械张紧力使接触辊子 1 5 0 上的卷筒纸 1 2 张紧，那么提供静电荷使卷筒纸与辊子之间相互吸引和脱离的电晕装置 1 5 1 和 1 5 2 可以省去。而且，在这种情况下，将要与接触辊子 1 5 0 的表面相接触的调色剂颗粒相对于电晕装置 1 5 3 的充电电荷具有一个足够高的反极性电荷电位，那么成对的电晕装置 1 5 8 R，1 5 8 L 能够被省略，而不会导致图像在通过接触辊子表面 1 5 4 时变得显著地模精不清。

参考图 3，该图示出了卷筒纸 1 2 和鼓 2 4 a，2 4 a' 和 2 4 b，它们分别属于如图 2 所示复印机的三个交错排列的图像产生工位 A、A' 和 B，这些工位以反转显影方式进行工作。电晕转印装置 3 4 a、3 4 a' 和 3 4 b 与所述工位相配合。

参看图 3 中的放大部分，可以看出，在图像产生工位 A 处，鼓 2 4 a 上被充有负电荷，在其表面 2 6 a 上载有负电荷调色剂颗粒，如小圆圈所示。电晕转印装置 3 4 a 提供一正离子流，该正离子流受到与其相邻的充有负电的鼓 2 4 a 所吸引，因而沉积在卷筒纸 1 2 的一面 1 2 R 上。面 1 2 R 上的正电荷与第一种颜色的负电荷调色剂颗粒相吸引，使后者被沉积在卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上。

参考图 3 中间的放大部分，可以看出，当在其面 1 2 L 上载有负电荷调色剂颗粒的卷筒纸 1 2 到达图像产生工位 A' 时，电晕转印装置 3 4 a' 提供正离子流，使之沉



积到纸卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上，使调色剂颗粒上的电荷的极性由负变为正。在此，负电荷调色剂颗粒从鼓 2 4 a' 上沉积到卷筒纸 1 2 的面 1 2 R 上。

参考图 3 中上部的放大图，可以看出，当卷筒纸 1 2 在其面 1 2 L 上载着正电荷到达图像产生工位 B 处时，电晕转印装置 3 4 b 提供一正离子流，并使之沉积在卷筒纸的面 1 2 R 上，导致该面上的调色剂颗粒变成正的。在此，第二种颜色的负电荷调色剂颗粒（如带小黑点的圆圈所示），被从鼓 2 4 b 上沉积到卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上。然而，当在面 1 2 L 上的第一种颜色的正电荷调色剂颗粒到达负电荷鼓 2 4 b 时，它们被吸引，又被电晕转印装置 3 4 b 所产生的排斥力所推动，故可能从卷筒纸上脱落。在这种方式中脱落的调色剂颗粒导致了在最后的复印中颜色浓度的损失，并在图像之间的边界处可能发生调色剂颗粒的移位。

图 4 所示是这个问题的解决办法。在第三个图像产生工位 B 的前面，并且在其随后的每一对相对的图像产生工位之间（没有图示），一对相反的电晕装置（c o r o n a d e v i c e）5 8 L 和 5 8 R 分别被安装在卷筒纸 1 2 的每一面处。电晕装置 5 8 L 和 5 8 R 的极性被选择为与载在卷筒纸 1 2 的两相对面 1 2 R 和 1 2 L 上的调色剂颗粒所带的电荷极性相反。从图 4 的放大部分可看出，在复印头 A' 和 B 之间，卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上的带正电荷的调色剂颗粒，当它们通过负电荷电晕装置 5 8 L 时，被变成带负电，当卷筒纸 1 2 的面 1 2 R 上的带负电荷的调色剂颗粒通过正电荷电晕装置 5 8 R 时，被变成带正电。从图 4 上部的放大部分可以看出，面 1 2 L 上的第一种颜

色的调色剂颗粒现在是带负电荷，当它们到达充有负电荷的鼓 2 4 b 时，它们受到鼓 2 4 b 上电荷的推力，从而避免它们从纸卷筒纸上掉下来，来自于电晕转印装置 3 4 b 的正电荷也给予支持。因而卷筒纸在其面 1 2 L 上根据所产生的图像载着所要求数量的第一、第二种颜色的调色剂颗粒继续进入复印机中的下一个工位。

图 5 与图 4 相似，但另外还示意了卷筒纸放电电晕装置 (web discharge corona device) 3 8 a、3 8 a' 和 3 8 b，它们与相应的工位相配合，用于减少在卷筒纸相邻面上的正电荷，防止在卷筒纸与鼓之间的转印间隙产生电火花。

在图 4 中，电晕装置 5 8 L 和 5 8 R 是极性相反的直流电晕，这在以上已得到描述。由于负电荷电晕容易在长度方向产生不整齐的卸载，因而用一个交流电晕装置替代负电直流电晕装置是有利的。这种交流电晕装置 5 8 L 与正电直流电晕装置 5 8 R 相配合，产生一种排列整齐的纯的负电荷。

尽管图 3、4 或 5 中说明了以“反转”显影方式进行的图像复印，这对专业人员是清楚的，即相同的一般性原理能够被应用到“直接”显影的复印中。于是，参考图 3 A，其中示出了卷筒纸 1 2 和如图 2 所示的复印机中三个交错排列的图像产生工位的鼓 2 4 a、2 4 a' 和 2 4 b，它们以直接显影方式操作。电晕转印装置 3 4 a、3 4 a' 和 3 4 b 与如上所述的那些工位相配合。

参考图 3 A 中下部的放大部分，可以看出，负电荷鼓 2 4 a 的表面 2 6 a 上载有带正电荷的调色剂颗粒，如小圆圈所示。电晕转印装置 3 4 a 所提供的负离子流受到与

其相邻的带有负电荷的鼓 2 4 a 在一定方向的作用，被沉积在卷筒纸 1 2 的面 1 2 R 上。在面 1 2 R 上的负电荷与第一种颜色的正电荷调色剂颗粒之间相互吸引，使后者沉积在卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上。

5 参考图 3 A 中部的放大部分，可以看出，当其面 1 2 L 上载有正电荷调色剂颗粒的卷筒纸 1 2 到达图像产生工位 A' 时，电晕转印装置 3 4 a' 所提供的负电荷离子流被沉积到卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上，导致了调色剂颗粒的电荷极性变正为负。在此，正电荷调色剂颗粒被从鼓 2 4
10 a' 上沉积到卷筒纸 1 2 的面 1 2 R 上。

 参考图 3 A 上部的放大部分，可以看出，当在其面 1 2 L 上载有负电荷调色剂颗粒的卷筒纸 1 2 到达图像产生工位 B 时，电晕转印装置 3 4 b 提供了一负离子流，该负离子流被沉积在纸卷筒纸的面 1 2 R 上，导致在那个面上的调色剂颗粒反性为负电。在此，第二种颜色的带正电的
15 调色剂颗粒，如带有黑点的小圆圈所示，从鼓 2 4 b 上沉积到卷筒纸 1 2 的面 1 2 L 上。然而，当第一种颜色的带有负电的调色剂颗粒到达鼓表面 2 4 b 上的区域时，它们被电晕转印装置 3 4 b 产生的排斥力所推动，会从纸表面上脱落。调色剂颗粒的这种脱落，导致在最后的印刷中颜色浓度的损失，并会在颜色之间的边界上发生调色剂颗粒的错位。
20

 图 4 A 所示是这个问题的解决方法。在第三个图像产生工位 B 之前，以及在其随后的二相邻的图像产生工位之间（没有图示），一对极性相反的电晕装置 5 8 L 和 5 8 R
25 被分别安装在卷筒纸 1 2 的两侧。电晕装置 5 8 L 和 5 8 R 的极性被选择成与纸卷筒纸 1 2 的相对面 1 2 R 和 1 2

L 上所载的调色剂颗粒的极性相反。从图 4 A 中放大部分可以看出，在工位 A' 和 B 之间，卷筒纸 1 2 面 1 2 L 上的负电荷调色剂颗粒当其通过正电电晕装置 5 8 L 时被反性成带有正电荷；卷筒纸 1 2 的面 1 2 R 上的正电荷调色剂颗粒，当其通过负电电晕装置 5 8 R 时被反性成载有负电荷。从图 4 A 中上部的放大部分可以看出，在面 1 2 L 上的第一种颜色的调色剂颗粒，当它们到达图像产生工位 B 时，已被变成带有正电荷，并且被负极性电晕转印装置 3 4 b 产生的吸引力所吸引而被保持在纸面上。因而，在其面 1 2 L 上根据所产生图像，卷筒纸载有所要求数量的第一、第二种颜色的调色剂颗粒继续进入复印机的下一个工位。

图 5 A 与图 4 A 相似，但另外还图示了卷筒纸放电。电晕装置 3 8 a、3 8 a' 和 3 8 b，它们与各自的工位相配合。

通过利用相邻工位的鼓和调色剂颗粒之间相反的极性，避免图 3 和图 4 中所示的问题是可能的，如图 3 B 中所示。

参考图 3 B，该图示出了卷筒纸 1 2 和图 2 所示的复印机的三个交错排列的工位的鼓 2 4 a、2 4 a' 和 2 4 b，它们以反转显影的方式工作。电晕转印装置 3 4 a、3 4 a' 和 3 4 b 与这些所述的工位相配合。

参考图 3 B 中下部的放大部分，可以看出正电荷鼓 2 4 a 在其表面 2 6 a 上载有正电荷调色剂颗粒，如小圆圈所示。电晕转印装置 3 4 a 提供了一负电荷离子流，该离子流被相邻的正电荷鼓 2 4 a 所吸引，并被沉积在卷筒纸 1 2 的面 1 2 R 上。在面 1 2 R 上的负电荷与第

一种颜色的正电荷调色剂颗粒之间的吸引导致后者被沉积在卷筒纸1 2 的面1 2 L 上。

参考图3 B 中部的放大部分，可以看出，当在其面1 2 L 上载有正电荷调色剂颗粒的卷筒纸1 2 到达图像产生工位A' 时，电晕转印装置3 4 a' 提供了一正电荷离子流，该离子流被沉积在卷筒纸1 2 的面1 2 L 上，导致调色剂颗粒的电荷被维持为正电荷。在此，负电荷调色剂颗粒被从鼓2 4 a' 上沉积卷筒纸1 2 的面1 2 R 上。

参考图3 B 上部的放大部分，可以看出，当在其面1 2 L 上载有正电荷调色剂颗粒的卷筒纸1 2 到达图像产生工位B 时，电晕转印装置3 4 b 提供了一负离子流，该负离子流被沉积到卷筒纸的面1 2 R 上，导致在该面上的调色剂颗粒维持为负电性。在此，第二种颜色的调色剂颗粒，如带有黑点的小圆圈所示，从鼓2 4 b 上沉积到卷筒纸1 2 的面1 2 L 上。当面1 2 L 上的第一种颜色正电荷调色剂颗粒到达正电荷鼓2 4 b 时，它们被产生于电晕转印装置3 4 b 的吸引力所吸引，并保留在纸的表面上。

然而，如图3 B 中所示的布置不是最好的，因为这种解决方法使得在全部工位处的部件都是相同的这一优点不复存在。而且正电荷颜色调色剂的可选择范围比负电荷颜色调色剂的可选择范围所受到的限制要多，这就是为什么后者在复印机应用中特别受偏爱的原因。

参考图6，为了详细描述套准控制的操作过程，我们定义：

-- 写入点A₁、B₁、C₁和D₁，位于A、B、C、D工位的鼓上的这样一个位置处，该位置为这些工

位进行垂直于其鼓的投影写入时的位置;

-- 转印点 A_2 、 B_2 、 C_2 和 D_2 ，在鼓的表面 $24a$ 、 $24b$ 、 $24c$ 和 $24d$ 上，并与缠绕角 ω 的中心相重合 (见图1)；

-- 长度 $l_{A_2 B_2}$ 、 $l_{B_2 C_2}$ 和 $l_{C_2 D_2}$ 表示沿着卷筒纸长度方向在点 A_2 和 B_2 、 B_2 和 C_2 以及 C_2 和 D_2 之间的距离；

-- 长度 $l_{A_1 A_2}$ 、 $l_{B_1 B_2}$ 、 $l_{C_1 C_2}$ 和 $l_{D_1 D_2}$ 表示沿着鼓表面 $24a$ 、 $24b$ 、 $24d$ 和 $24s$ 的方向在点 A_1 和 A_2 、 B_1 和 B_2 、 C_1 和 C_2 以及 D_1 和 D_2 之间的长度。

为了得到好的套准，从在 A_1 点写入一个图像到在 B_1 、 C_1 或 D_1 点处写入一个相关的图像之间的延迟时间应该与卷筒纸移动通过距离 l_{AB} 、 l_{AC} 或 l_{AD} 的时间相等，这里：

$l_{AB} = l_{A_1 A_2} + l_{A_2 B_2} - l_{B_1 B_2}$ 并
因而有：

$l_{AC} = l_{A_1 A_2} + l_{A_2 B_2} + l_{B_2 C_2} -$
 $l_{C_1 C_2}$ 和

$l_{AD} = l_{A_1 A_2} + l_{A_2 B_2} + l_{B_2 C_2} +$
 $l_{C_2 D_2} - l_{D_1 D_2}$

实际上，长度 $l_{A_1 A_2}$ 等以及 $l_{A_2 B_2}$ 等通常被设计成名义上相等的，但由于制造公差，较小的差别是不可避免的，为了说明套准原理的目的，假设它们是不相等的。

从上面的等式中，容易得出一个套准失败 (mis-registration) 的可能原因，也就是当应用了固定的时间：

$$t_{\Delta B} = l_{\Delta B} / V_{\text{平均}}$$

在 B_1 点的图像比 A_1 点的图像延迟了这么一个时间 $t_{\Delta B}$ ，而当卷筒纸的速度 V 在这个时间内变化时，卷筒纸将走过的长度为：

$$l'_{\Delta B} = \int_0^{t_{\Delta B}} V dt$$

由于很可能 $l'_{\Delta B}$ 与 $l_{\Delta B}$ 不相等，写于 B_1 点的图像，当被转印到卷筒纸上时，与写于 A_1 点的图像不能套准，因而导致套准失败。

假设 f_E 表示由编码器60产生的脉冲频率， f_E 等于 $n \cdot f_D$ ， n 是总数量；行频率 (line frequency) f_D 表示复印行数的频率 ($f_D = V / d$)， d 是行距。

每一个编码器的脉冲代表单位卷筒纸的位移 ($\rho = d / n$)。卷筒纸在任何时间的相对位置由产生于编码器的脉冲数 Z 所确定。

假定相对距离 l 等于卷筒纸在给定时间内已行走的距离，因而： $Z = l / \rho$

根据以上 $l_{\Delta B}$ ， $l_{\Delta C}$ 和 $l_{\Delta D}$ 的定义，我们可以确定：

$$Z_{\Delta B} = Z_{\Delta 1 A_2} + Z_{\Delta 2 B_2} - Z_{B_1 B_2}$$

$$Z_{\Delta C} = \dots\dots\dots \text{等。}$$

因而，通过编码器产生的许多脉冲 $Z_{\Delta B}$ ，使 B_1 点的图像写入相对于 A_1 点的图像写入延迟，因此当它们被转印到卷筒纸上时，两图像相符合是肯定的。而这种符合与卷筒纸的线速度如何变化无关，当然假设24a到24d的旋转始终与纸卷筒纸的位移同步，如以上所描述。

尽管如图6所示的编码器60被装在工位A至D的

前面的一个单独辊子上，但优选将它安装在鼓2 4 a 到2 4 d 中的一个上，即最好是这些鼓的中间一个。这样，在装有编码器的鼓和与它最远的鼓之间的卷筒纸路径被减到最短，因此，减小了任何产生于卷筒纸1 2 的不确定伸长以及 $1 \wedge 2 \text{ B } 2$ 等的变形所造成的不精确，而这些变形是由于鼓或导向辊子的偏心造成的，而且鼓和导向辊子限定了缠绕角 (ω)。

一个典型的光学编码装置包括6 5 0 个相等间隔的刻在直径为1 4 0 mm 的鼓的圆周上的刻度，这些刻度在一个固定的光学探测装置的视线范围内。如果行距为4 0 μm ，则每1 6 行产生一个脉冲。

参考图6 A 所示为编码器5 0，它包括一个编码器盘2 0 6 和一个增频电路。增频电路具有非常好的相位跟踪特性，通过一个恒定整数 m 放大编码传感器的输入频率 f_s 。为了获得好的套准解决方案， m 应选取得足够大，使：

$$f_E = m \cdot f_s = n \cdot f_D$$

$$\text{于是: } f_s = n \cdot f_D / m$$

f_s 比 f_D 小是必要的，并且 m 必须比 n 大。

一个电压控制振荡器2 0 3 产生一个频率为 f_E 的矩形波信号。这个频率通过分频器2 0 4 被 m 除得一个频率 f_m ，其相位 Q_m 通过相位比较器2 0 5 与来自编码传感器2 0 1 的输入频率 f_s 的相位 Q_s 比较。

一个低通滤波器2 0 2 滤去相位差 $Q_s - Q_m$ ，使之成为直流电压 V_e ，再将电压送到电压控制振荡器2 0 3。

由于具有好的相位跟踪特性， Q_s 与 Q_m 的相位差为接近零。由于增频作用，在 f_E 上有比在两个编码器

传感器输入脉冲边之间大 m 倍的相位边。每一个 f_E 的相位边表示卷筒纸的一个位移量 d/n 。

低通滤波器202去除掉编码信号中的高频变化, 这些高频信号通常是与卷筒纸速度变化不相关的, 是由振动引起的干扰。

低通滤波器202的时间常数确定了响应增频器的频率, 以实现一个截止频率, 例如10 Hz。

参考图7, 编码器60产生一个频率为 f_E 的信号, f_E 比频率 f_D 高 n 倍, 频率 f_D 产生于由卷筒纸12行走一个等于行距 d 的距离所花的编码时间。对于一种600 dpi的复印机(行距 $d = 42.3 \mu\text{m}$), 122.5 mm/s的卷筒纸速度产生的频率 $f_D = 2896 \text{ Hz}$ 。

一个卷筒纸位置计数器74可计算出编码器60在任何时间内产生的脉冲数, 计数器的输出指示了一个卷筒纸的相对位置 Z , 每个 Z 的增量表示卷筒纸的一个基本位移, 即 ρ 为行距 d 的 $1/n$ 。

延迟表装置70贮存了预设定的数值 Z_{A_1} 、 Z_{C_1} 和 Z_{D_1} , 它们与从写入第一个图像到鼓24上的 A_1 点开始到后来写入随后的图像到鼓24b、24c和24d上的点 B_1 、 C_1 和 D_1 处的时刻计算出的卷筒纸基本位移数相等, 因而以后卷筒纸12上全部的后继图像位置将精确地与第一个图像的位置相对应。调整装置70a将在以下参考图9讨论。

程序机71计算数值 Z_{A_i} 、 Z_{B_j} 、 Z_{C_k} 和 Z_{D_l} , 其中的每个数值表示卷筒纸的相对位置, 在该位置, 第 i 个, 第 j 个, 第 k 个以及第 l 个图像的写入应开始于图像写入工位A、B、C和D。给出数值

如下:

N = 复印图像的数量;

Z_L = 图像的长度, 可表示为卷筒纸基本位移的倍数;

Z_s = 所提供的在纸上两图像之间的间隙 (也可表示为卷筒纸基本位移的倍数)。

程序机能够随后计算出 $Z_{A, 1} \dots Z_{D, 1}$ 。

当“开始”信号被发出 (使复印机开始运转的信号), (假设第一个图像是从位置 $Z_0 + Z_1$ 处开始的, 这里 Z_0 表示卷筒纸在发出“开始”信号时的位置) 然后有下表成立:

表 1

$Z_{A,0} = Z_0 + Z_1$	$Z_{B,0} = Z_0 + Z_{AB} + Z_1$	$Z_{D,0} = Z_0 + Z_{AD} + Z_1$
$Z_{A,1} = Z_0 + Z_L + Z_S + Z_1$	$Z_{B,1} = Z_{A,1} + Z_{AB} + Z_1$	$Z_{D,1} = Z_{A,1} + Z_{AD} + Z_1$
	$= Z_0 + Z_L + Z_S + Z_{AB} + Z_1$	$= Z_0 + Z_L + Z_S + Z_{AD} + Z_1$
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
$Z_{A,i} = Z_0 + i(Z_L + Z_S) + Z_1$	$Z_{B,j} = Z_0 + Z_{AB} + j(Z_L + Z_S) + Z_1$	$Z_{D,1} = Z_0 + Z_{AD} + 1(Z_L + Z_S) + Z_1$

比较器7 2 连续不断地将数值 $Z_{A, i}$
 $Z_{D, i}$ 与 Z 相互比较, 这里的 i, j, k 和 l 从0 开始到 $N - 1$ 为止, 而且在相匹配者相遇时, 产生信号 S_{A} 到 S_{D} , 然后数值 i 到 l 相应增加。

图像写入工位7 3, 接收到触发脉冲信号 S_{A} 到 S_{D} , 就开始在图像写入工位A 到D 处写入图像。一旦图像开始写入, 该图像的剩余部分以一个行频率 f_D 被写入, 该频率产生于:

$$f_D = f_E / N,$$

这样, 频率 f_D 与编码输出同步, 在触发脉冲信号被接收时, 相位被调整为0。

以上描述的装置当然不是限制用于仅仅对纸上进行图像套准的控制, 而且还能够用于产生可被复印机的任何组件识别的精确的卷筒纸位置信号。这些组件例如剪切工位2 0, 收集箱5 2 (见图2)。

参考图8 A 和8 B, 当使复印机开始运转的“开始”脉冲信号发出时, 寄存器8 0 存贮下总和 $Z_0 + Z_1$, 该总和由加法器8 9 计算出。多路调制器 (multiplexer) 8 1 将这个数值送到寄存器8 2。然后加法器8 5, 8 6 和8 7 计算 $Z_{B, j}^*$ 、 $Z_{C, k}^*$ 和 $Z_{D, l}^*$, 其中 j, k 和 l 为0, 这些数值是卷筒纸的预定位置, 在这个位置, 第一个图像在对应的图像传送工位开始写入。 $Z_{A, i}^*$, 当 i 为0 时, 当然与 $Z_0 + Z_1$ 相等。在与延迟1 相等的一段时间以后, 这些数值被贮存在 (先进先出) FIFO 存储器9 0 A、9 0 B、9 0 C 和9 0 D 中, 其中仅仅9 0 A 被简明示意。同时, 加法器8 3 和8 4 已通过 $Z_{A, 0}^* + Z_L + Z_S$ 将 $Z_{A, i}^*$ 计算出, 这个数值通过多路调制器8 1 被送到寄存器8

2。加法器8 5、8 6和8 7然后再从 Z_{i-1}^* 计算出数值 $Z_{B,i}^*$ 、 $Z_{C,i}^*$ 和 $Z_{D,i}^*$ ，它们再被存贮到F I F O 9 0 A等等中。这个过程继续进行直到逐减计数器8 8达到0，其中数值开始于N而随着每一次写入脉冲将一系列数值 $Z_{A,i}^*$ 到 $Z_{D,i}^*$ 存贮到F I F O中而递减。当此发生时，全部图像写入开始位置被计算出并按时间顺序被存贮到先进先出存储器中。

同时，比较器9 1 A等不断将卷筒纸位置Z与数值 $Z_{A,i}$ 到 $Z_{D,i}$ 比较，当其从F I F O中读取时，i到1开始时为0。当Z与 $Z_{A,0}$ 相等时，信号 S_A 被发出，它使除法器9 2 A复位（见图8 B），这样 f_D 信号的相位与 S_A 脉冲信号同步，这是由于如上所述的提高了副线套准的精度而产生的。行计数器9 3 A也被回零，它在图像存储器9 5 A中寻址 $Y=0$ 。对于 f_D 信号的每个脉冲信号，像点计数器9 4 A产生一系列逐加计数的像素地址X。当这个图像存储器被认作像素的二维布置时，计算像素地址X，以由信号像素时钟确定的速度，产生一个像素数值流，它们被送入到写入头3 0，导致光电导鼓表面2 6以行方式曝光。对于 f_E 信号的每n个脉冲信号，下一个像素行被送到写入头。以这种方式，不同图像的套准不仅在图像的开始是精确的，而且在图像中维持精度。

图像的写入一开始， S_A 到 S_D 信号就导致下一步数值 $Z_{A,i}$ 到 $Z_{D,i}$ 从先进先出存储器9 0 A中被读取等等。于是下一页图像将从预定的开始。

在图9中所示本发明的优选实施例中，控制线路的基本部分由软件程序实现其功能，该软件程序由一个微处理芯片执行，在这种情况下，图8 A中的电路提供的全

部功能，除编码器以外，被软件编码所取代，因而提供了控制电路的灵活性。

计算出的数值 $Z_{A, i}^*$ 到 $Z_{D, i}^*$ 最好被存贮在微处理器存储器中的一个或多个分类表1 0 0 中。在硬件解决方案中，一个比较器7 2 连续不断地将第一个输入与卷筒纸位置计数器7 4 给出的卷筒纸位置 Z 比较，这最好由软件但可由硬件支持。一但发现这两个数值匹配后，微处理器分别认定各个信号 S_A 到 S_D 。

为了检验寄存器，操作者进行一次复印试验，复印出的产品被仔细检查，将其中任何的配准失败用 Δ 测定出来。一个与 Δ / ρ 相等的脉冲数校正信号然后以公知的方法从数值 $Z_{A, B}$ 等中加上或减去，该数值通过调整装置被存贮在延迟表装置7 0 中。

参考图1 0，为了校正从编码器传感器中输出的每个单独的脉冲的周期，编码器6 0 产生一个附加信号 I ，它对于编码信号 P 起到一个索引的作用。当编码传感器6 0 包括一个带有许多间隔标志的盘片，而它又由第一个光学传感器所读入时，产生确定卷筒纸位移的脉冲，信号 I 由第二个光学传感器所产生，因此对于编码器盘片的每周旋转，产生一个脉冲信号。因此，这个编码器脉冲计数器2 1 0 应用附加脉冲作参考，通过一个多位二进制信号，识别产生于第一个光学传感器的每个脉冲 P 。编码器校正表2 1 2 最好被包括在一些数据不易丢失的储存器如一种可编程只读储存器 (P R O M) 中，并存贮有预定的对于每个单独的编码器脉冲 P 的多位二进制周期校正数值。为了使编码校正装置减小特定的脉冲的周期，这个周期校正数值是正的固定时间和一个正的或负的校正时间的总和。

延迟装置2 1 4 将延迟产生于一个编码传感器的每个脉冲的输出，该延迟时间是一个和预定的从编码器校正表2 1 2 中接收的校正时间相等的时间，这样产生了一个校正的编码器信号 f_s 。

图1 1 所示是一个工位A 到D 和A' 到D' 相对于卷筒纸的路径的一种不同布置。这种布置的运行对于本领域人员来说是清楚的。工位可以布置成水平，垂直或其它的结构。

相关参考文献

这里所描述的多种复印机的特点是如下相关的欧洲专利申请的主题：

NOS : 9 3 3 0 4 7 7 1 . 4 , 题目为“静电单行程多工位复印机”；

9 3 3 0 4 7 7 3 . 0 , 题目为“具有套准控制的静电单行程多工位复印机”；

9 3 3 0 4 7 7 4 . 8 , 题目为“卷筒纸调节设备”；

和9 3 3 0 4 7 7 5 . 5 , 题目为“在移动的卷筒纸上成像的静电复印机”

上述全部申请均于1 9 9 3 年6 月1 8 日提出。

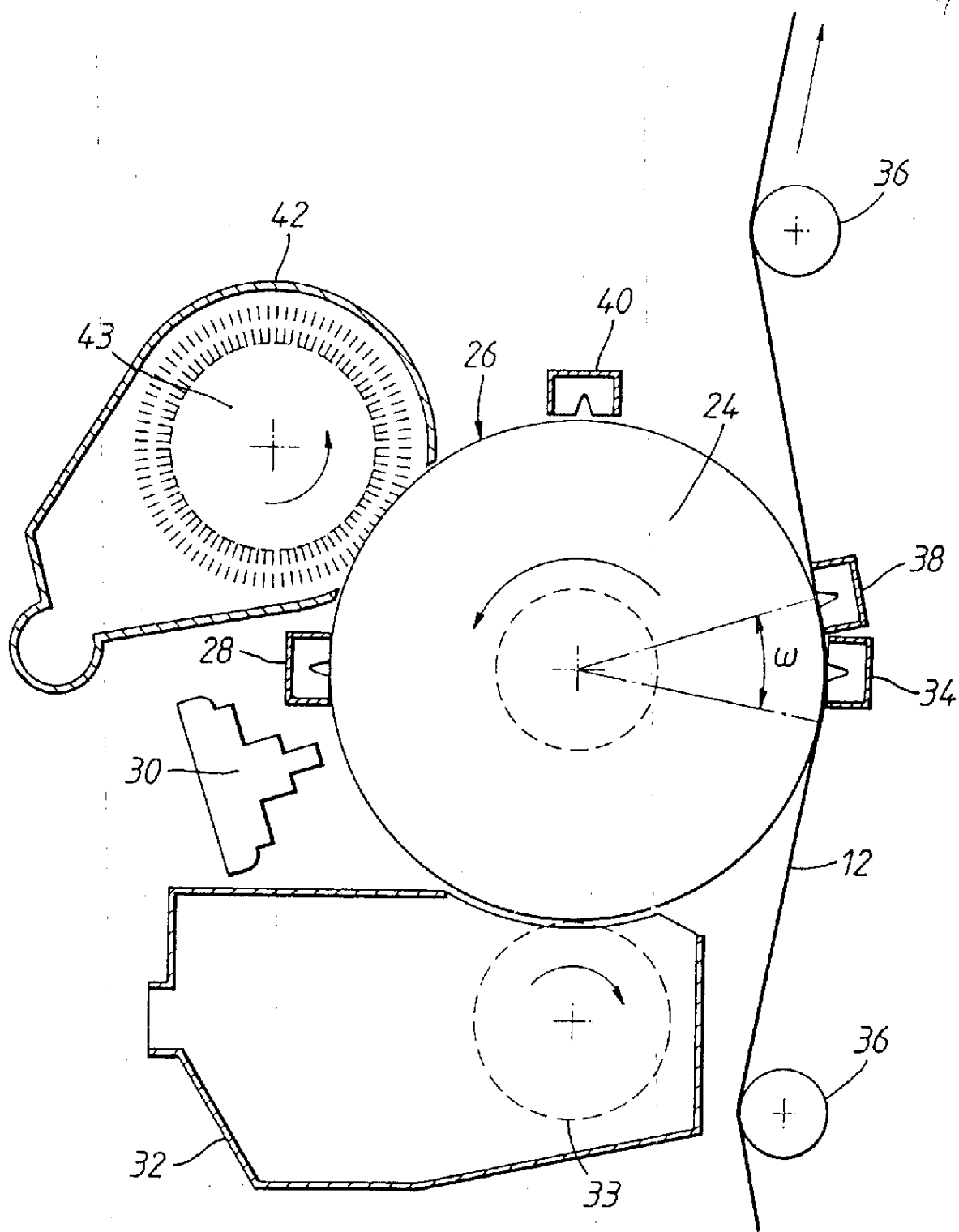


图 1

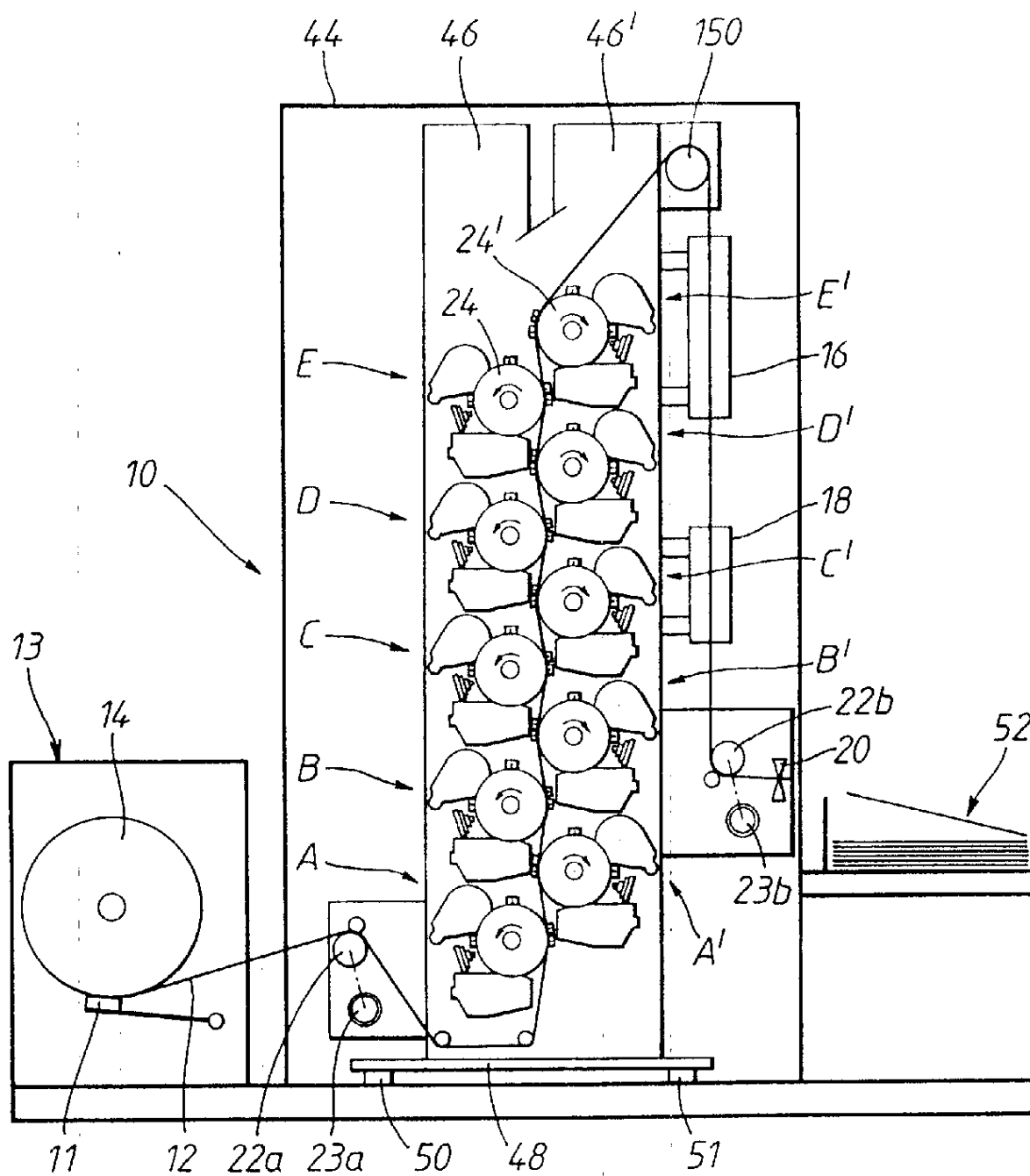


图 2

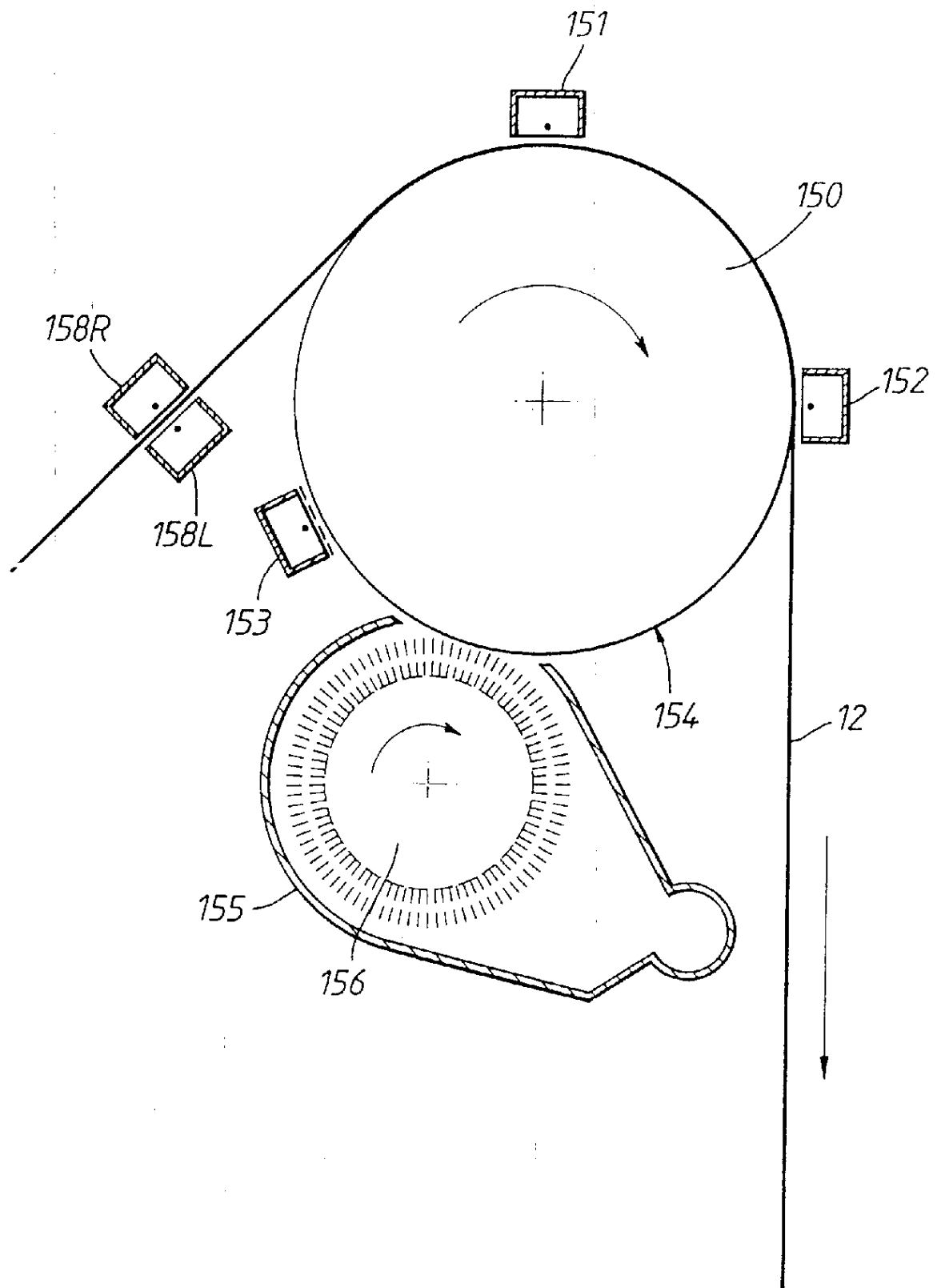


图 2A

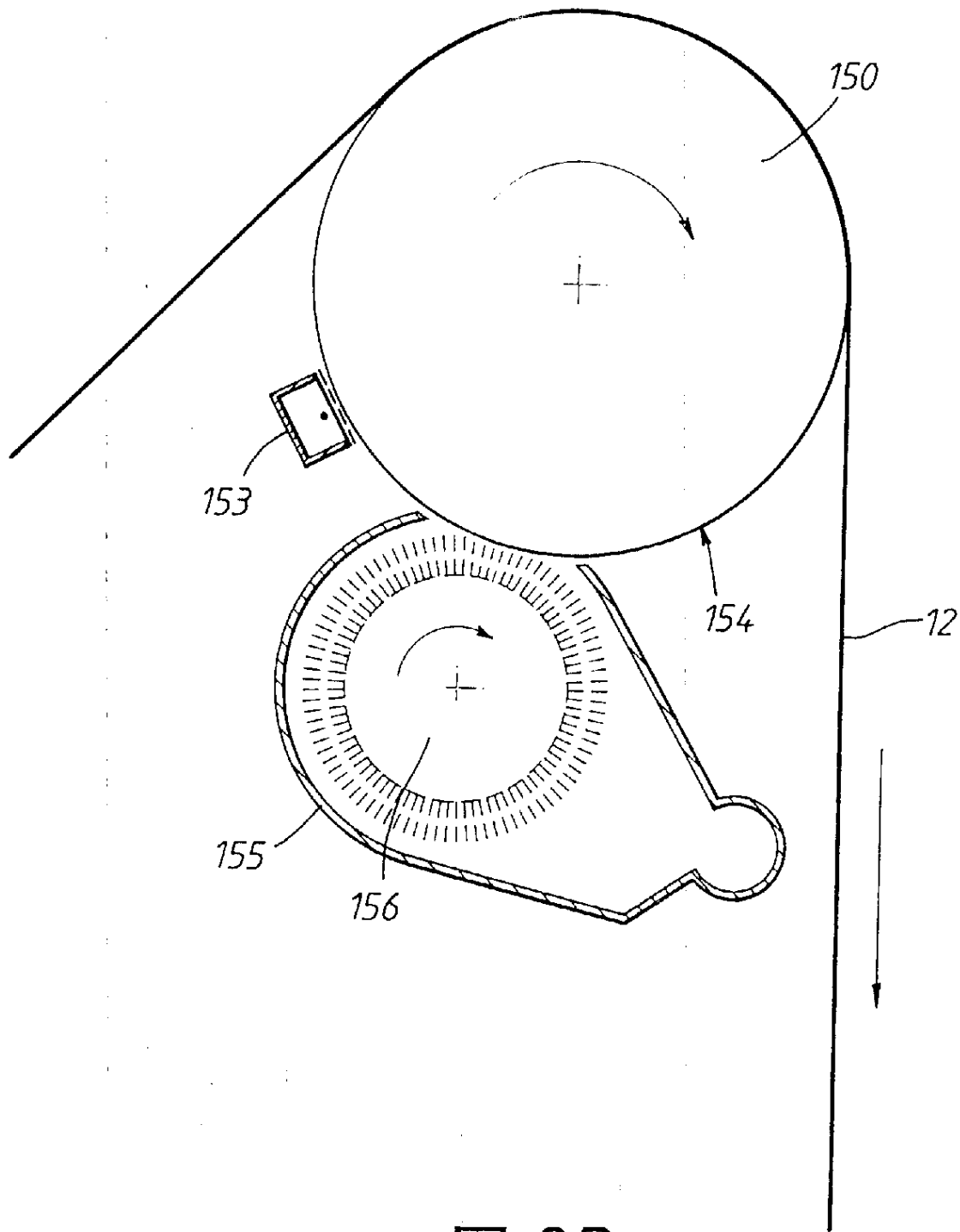


图 2B

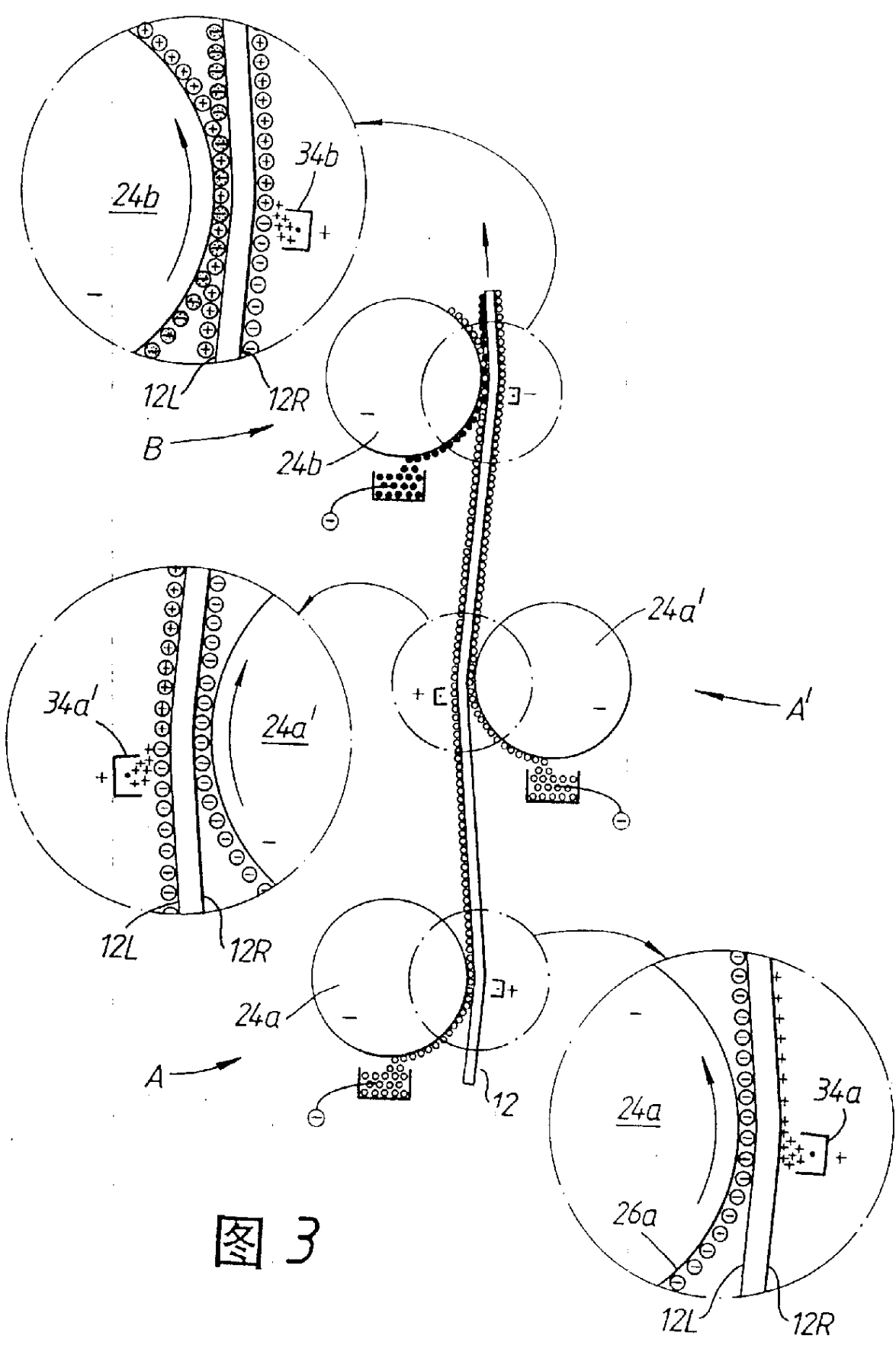


图 3

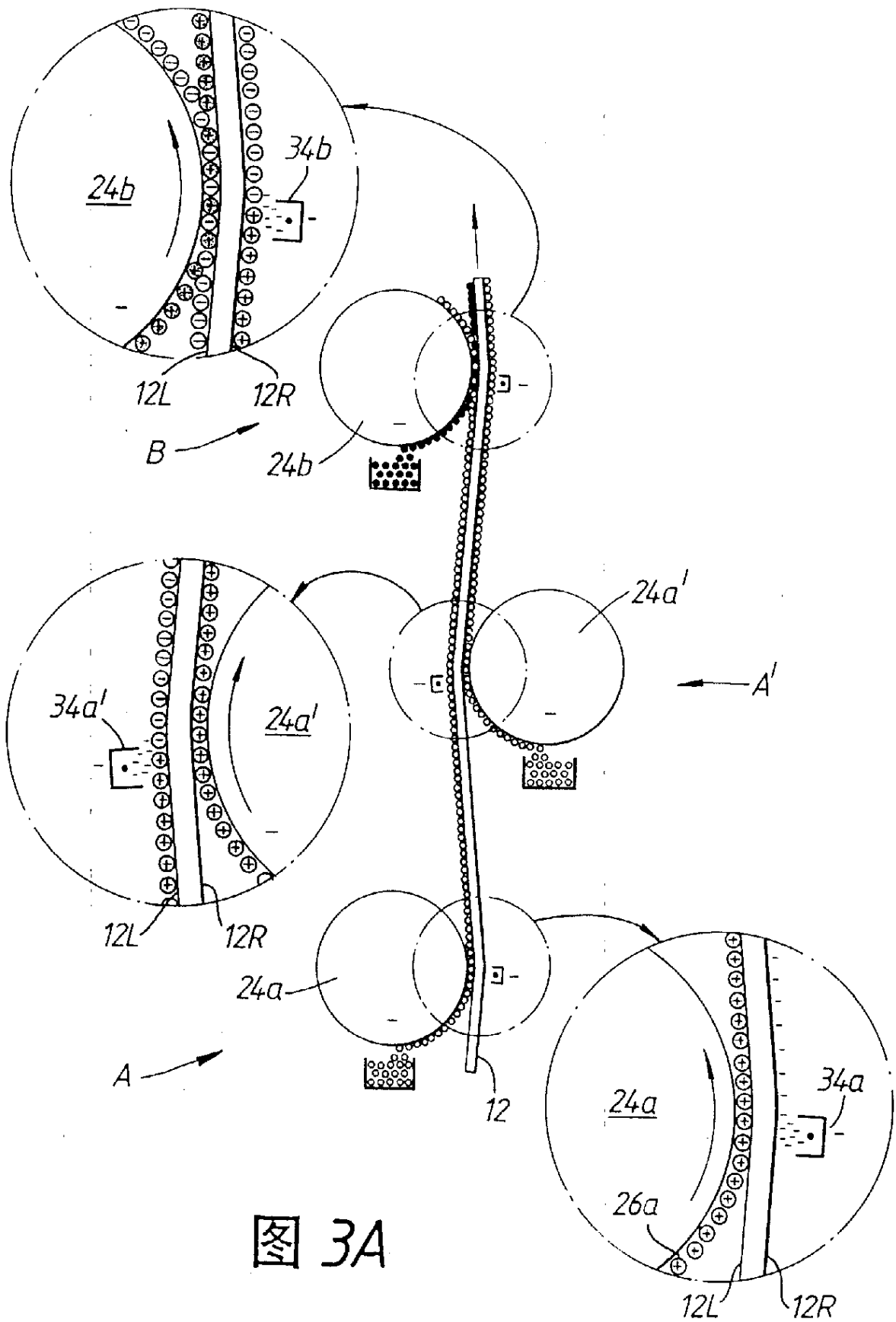


图 3A

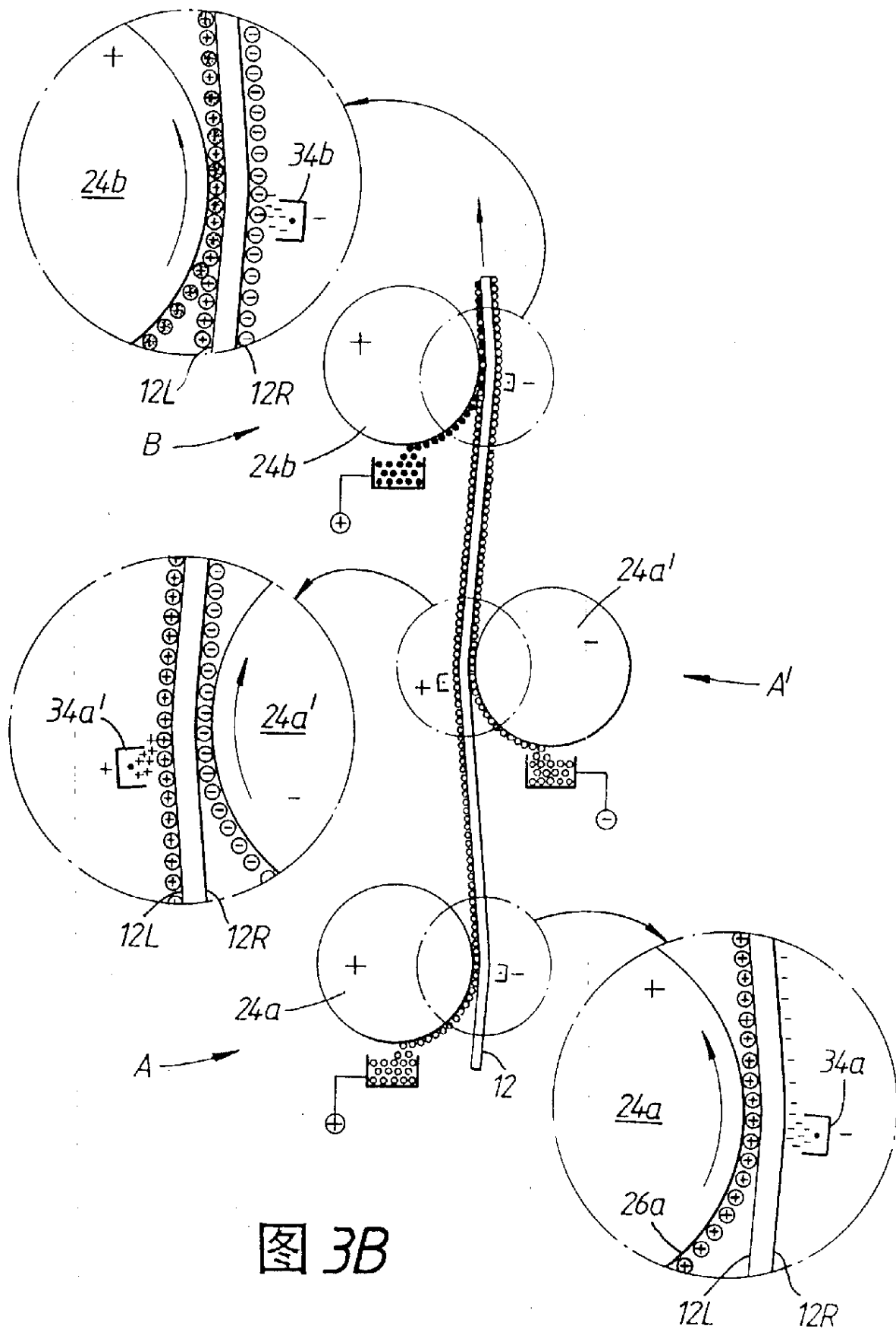


图 3B

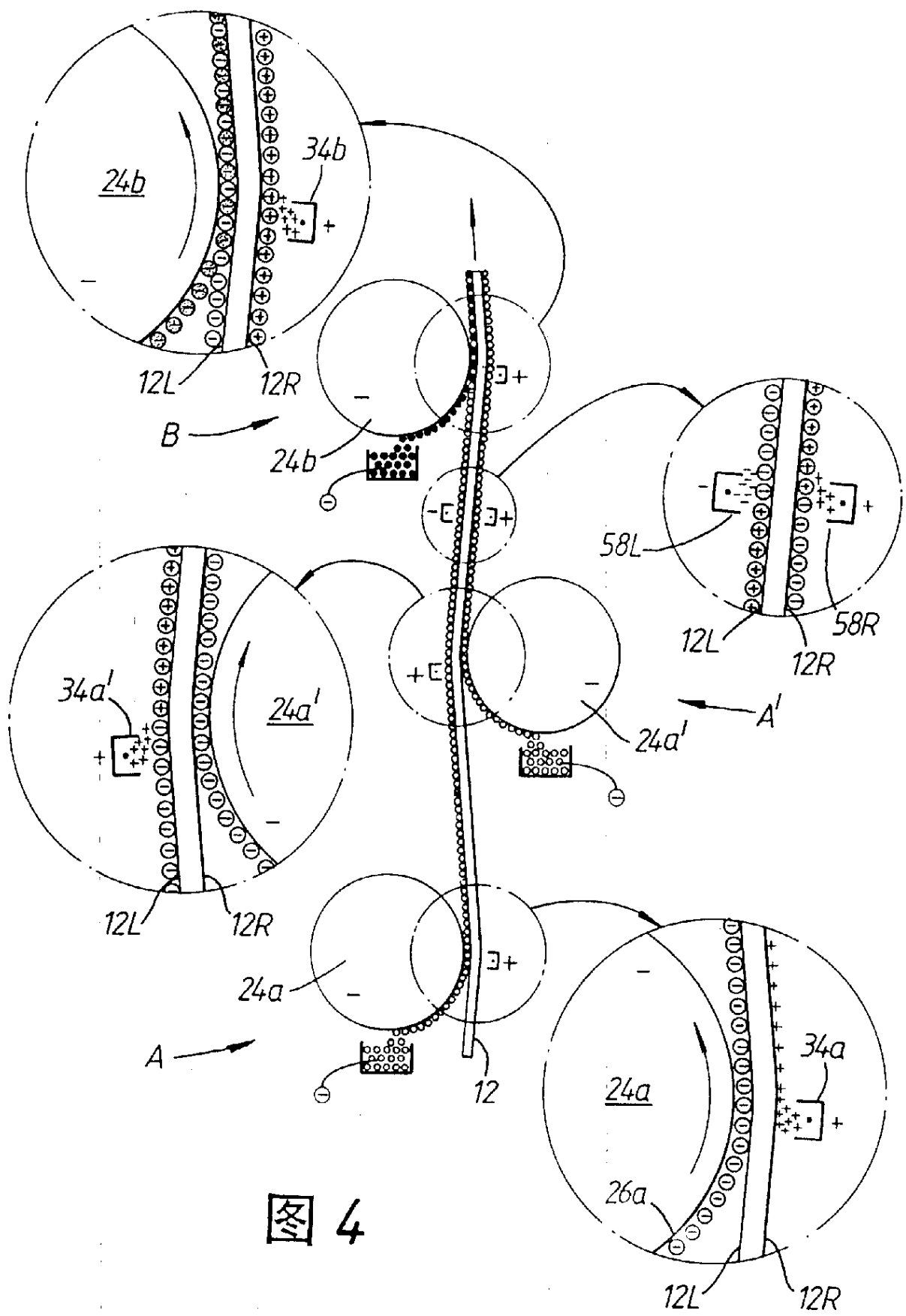


图 4

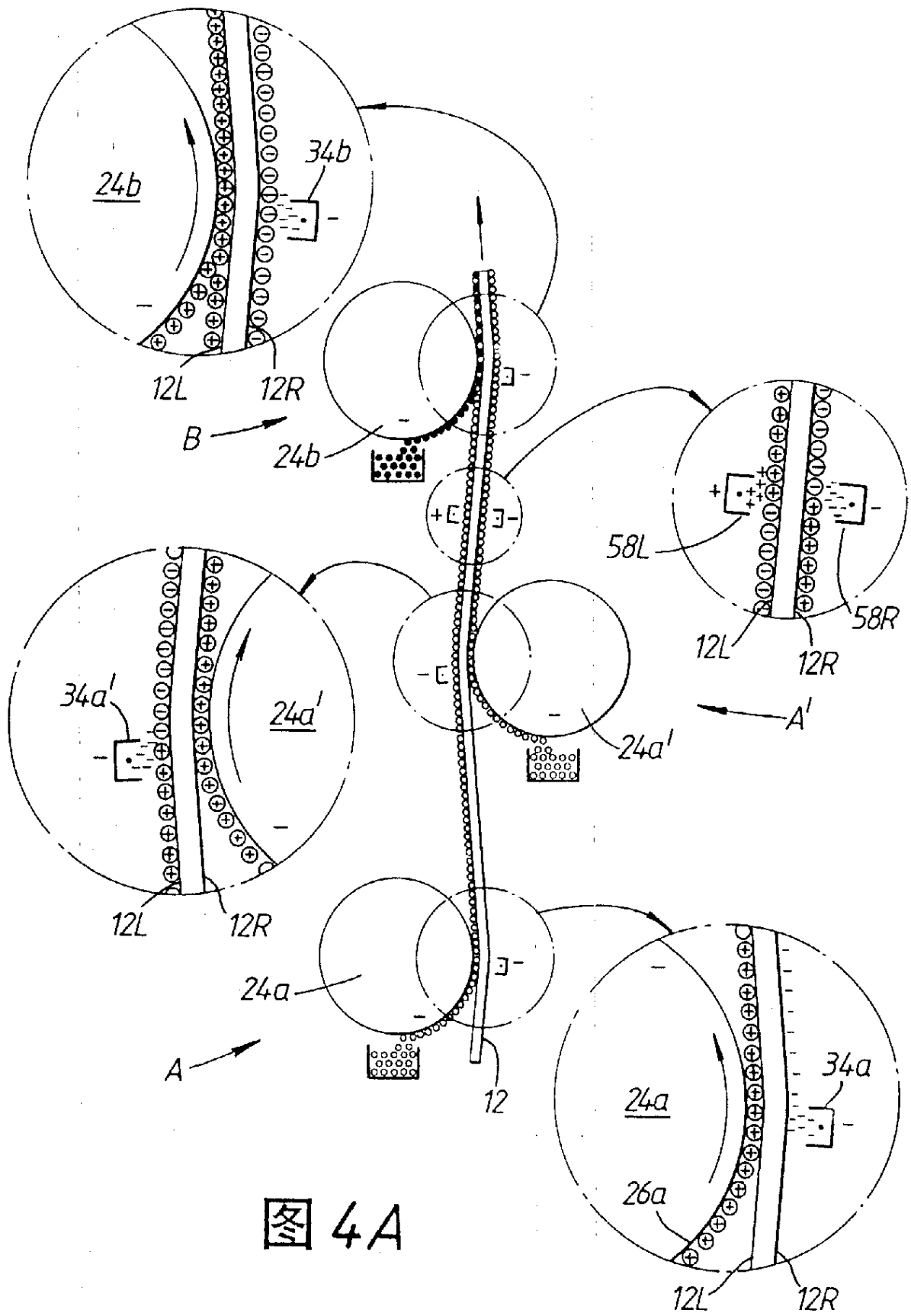


图 4A

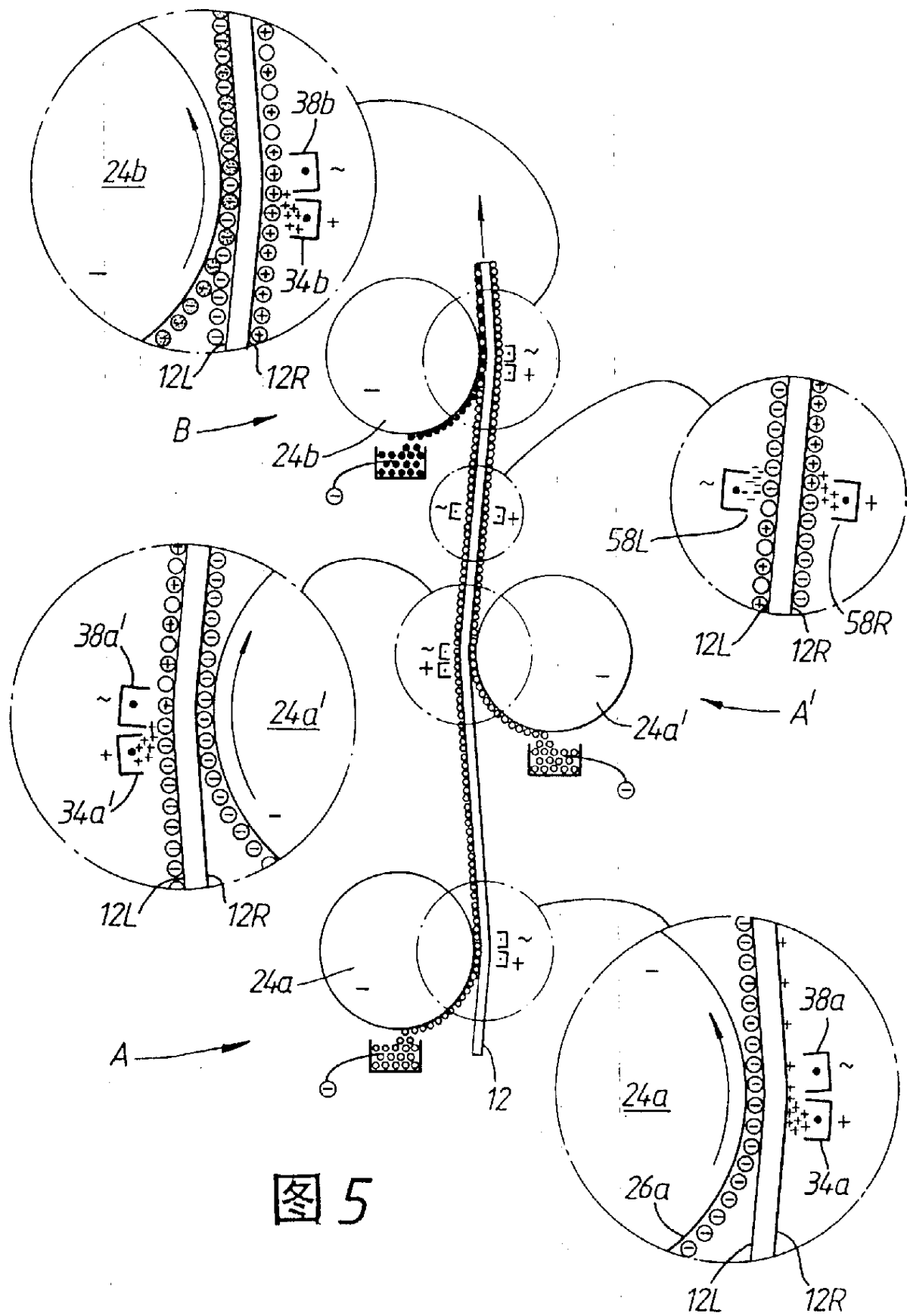


图 5

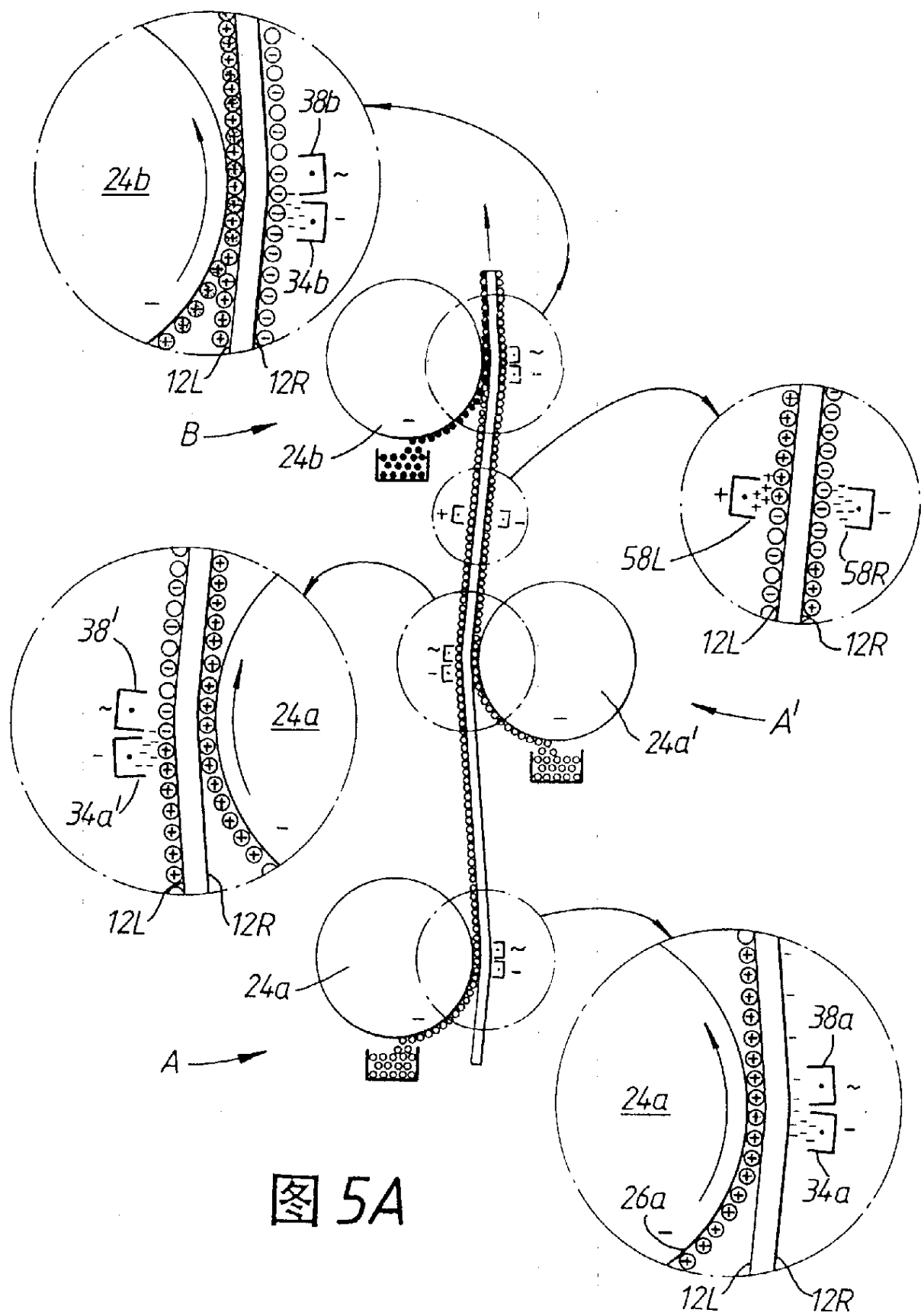


图 5A

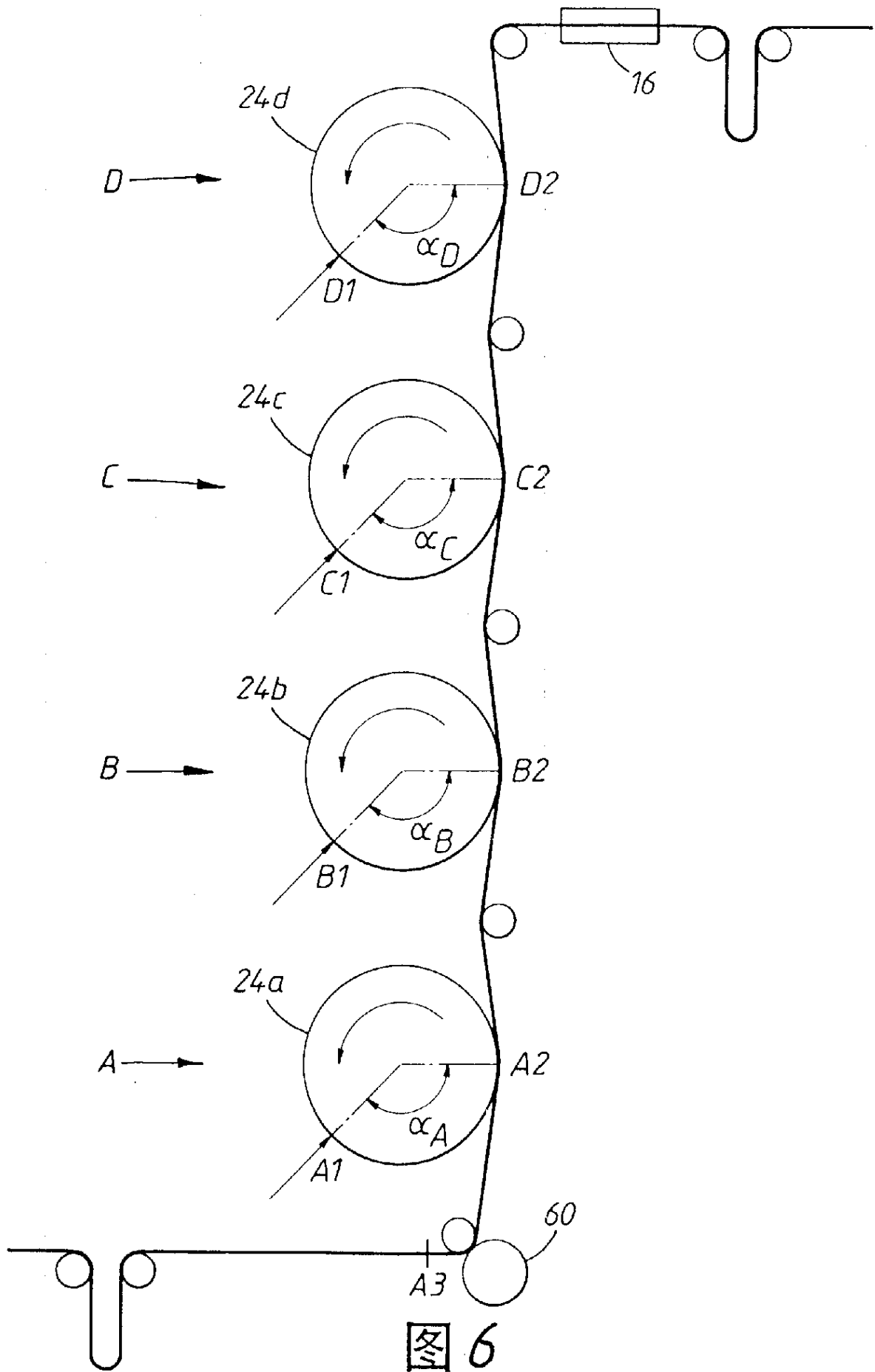


图 6

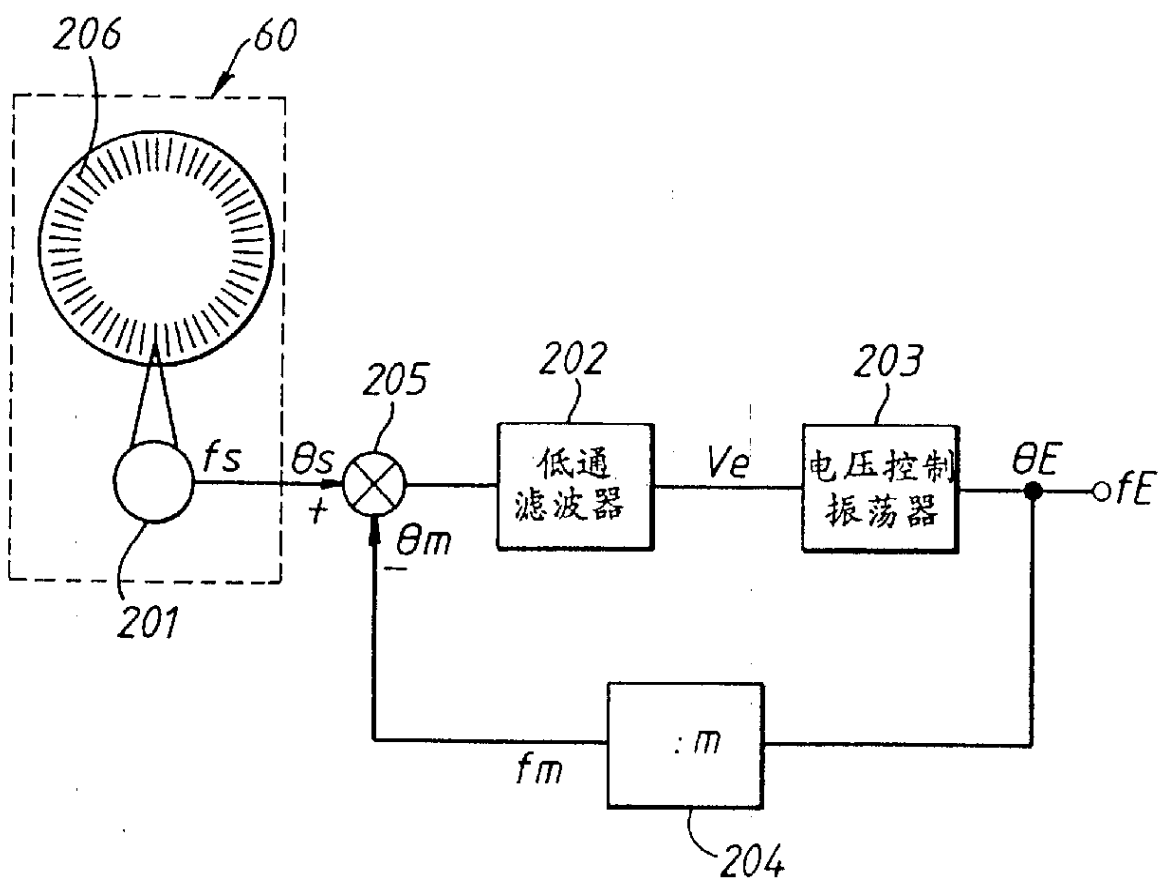


图 6A

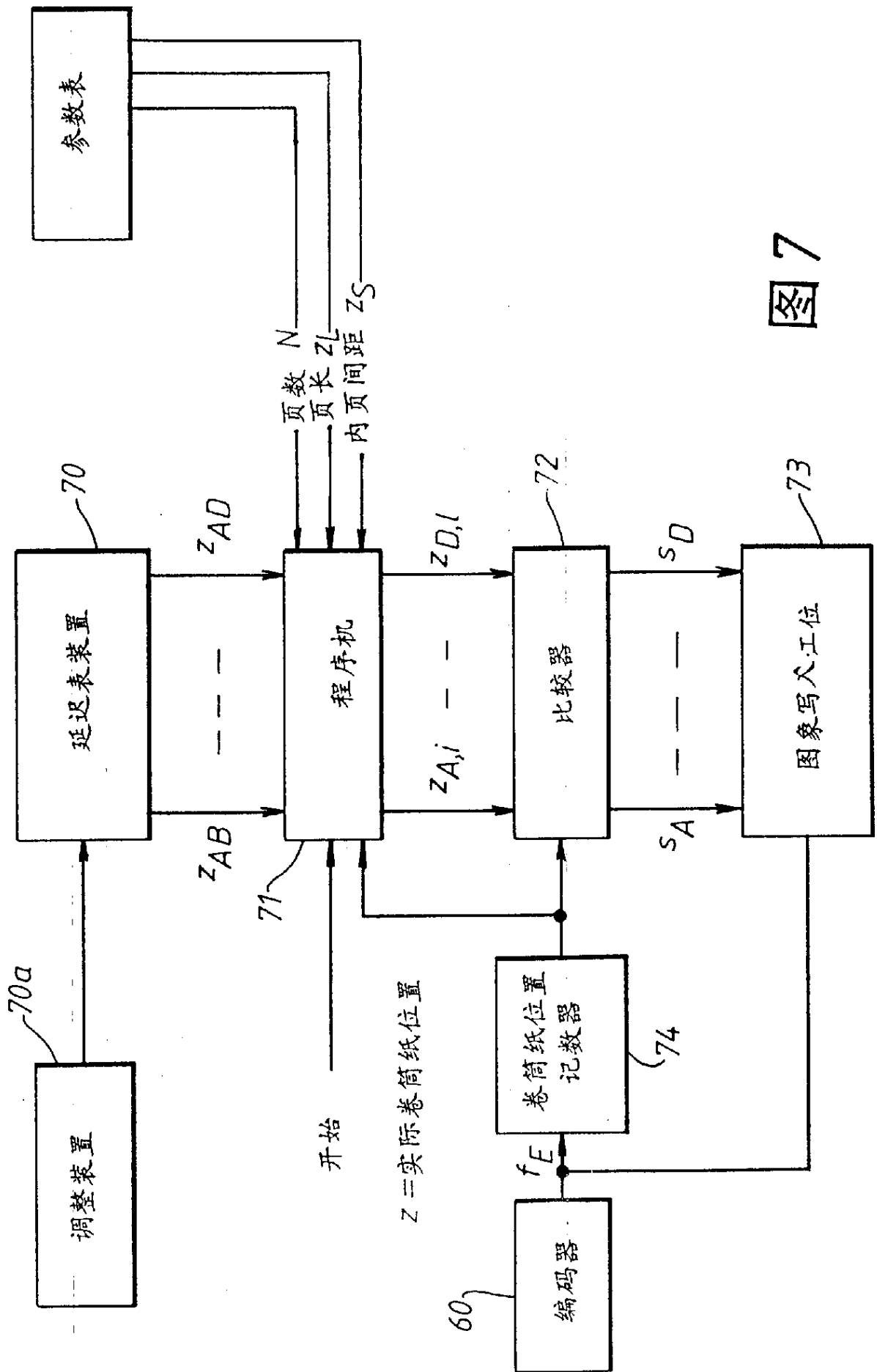


图7

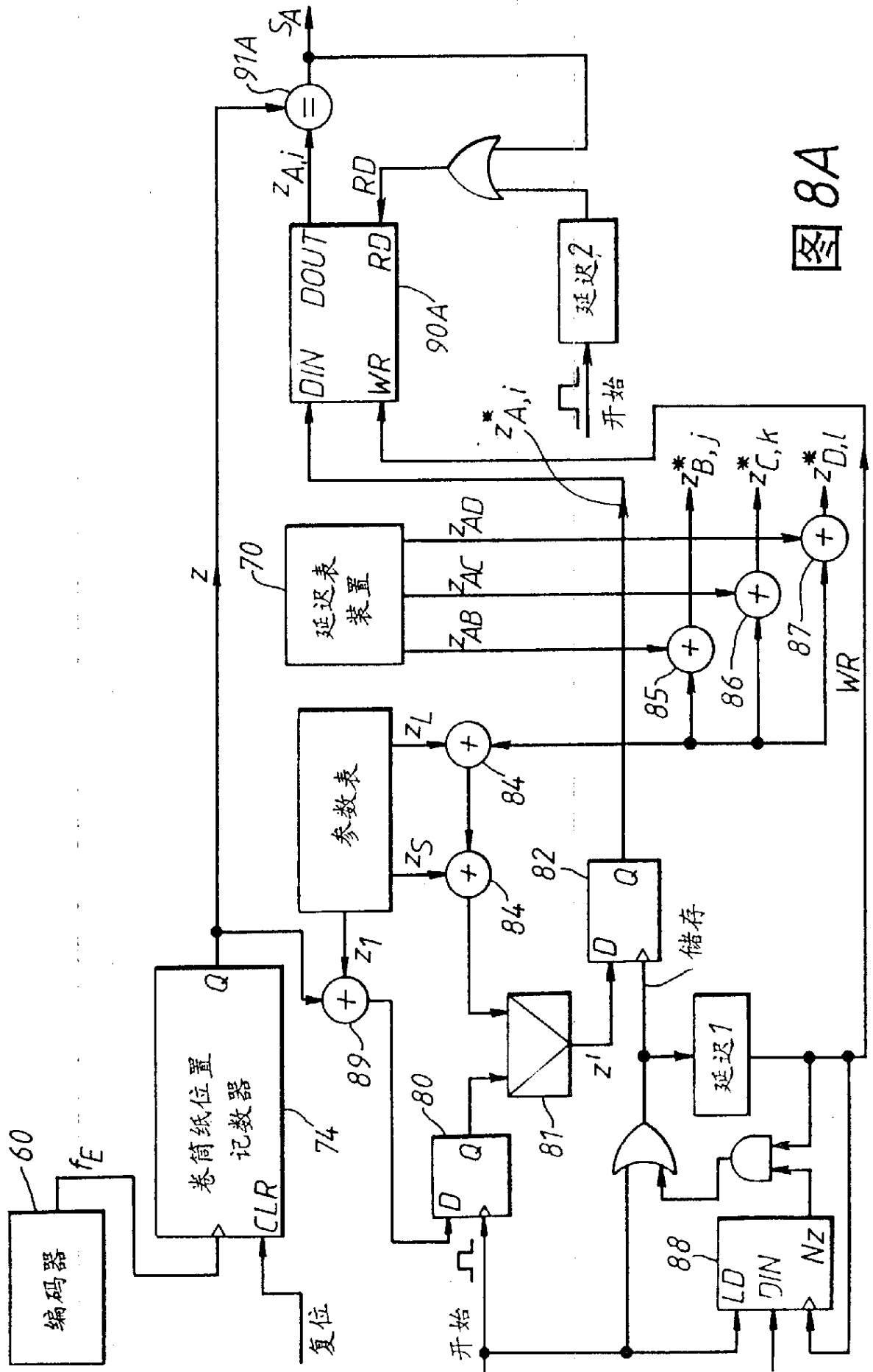


图 8A

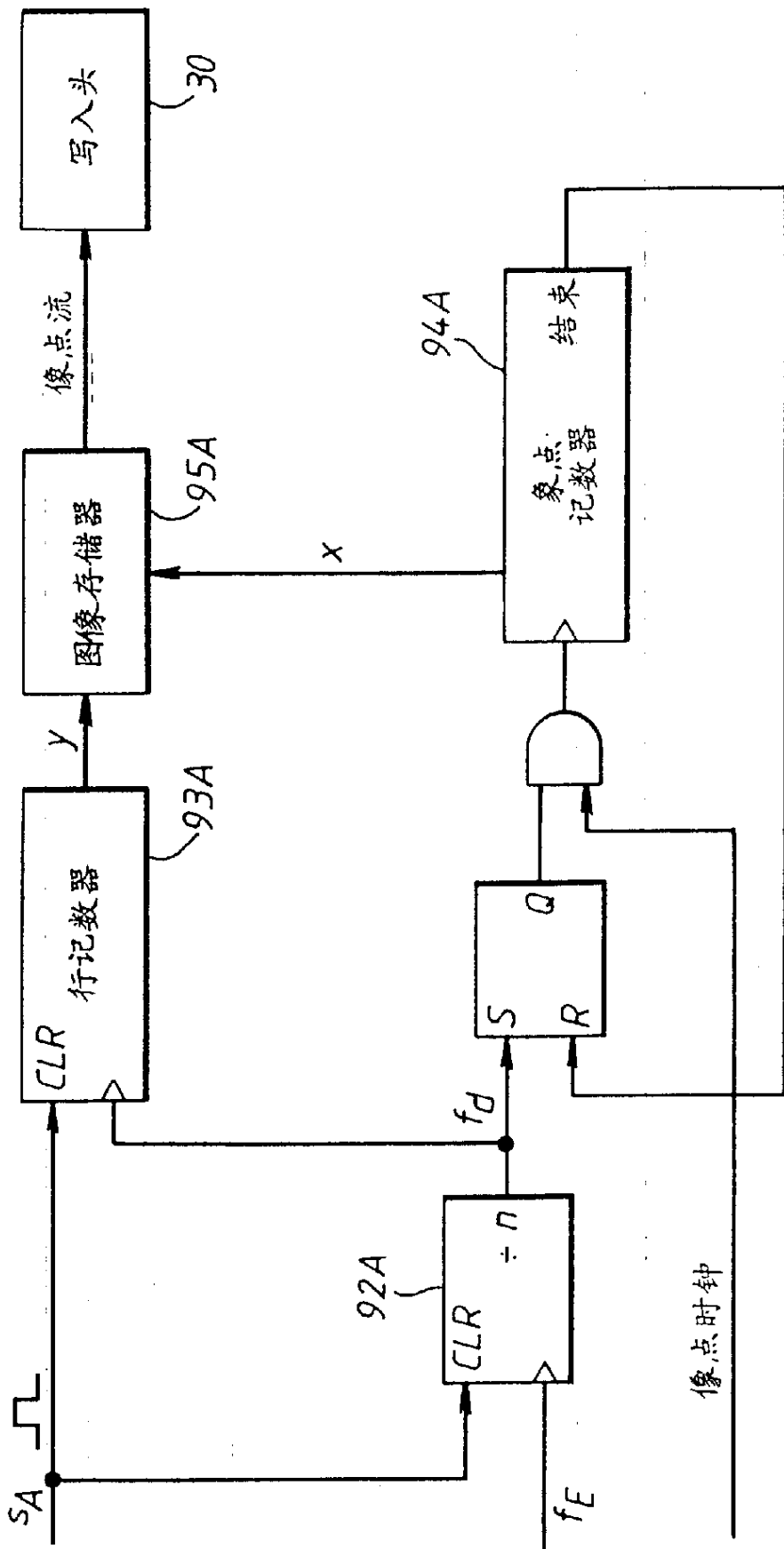


图 8B

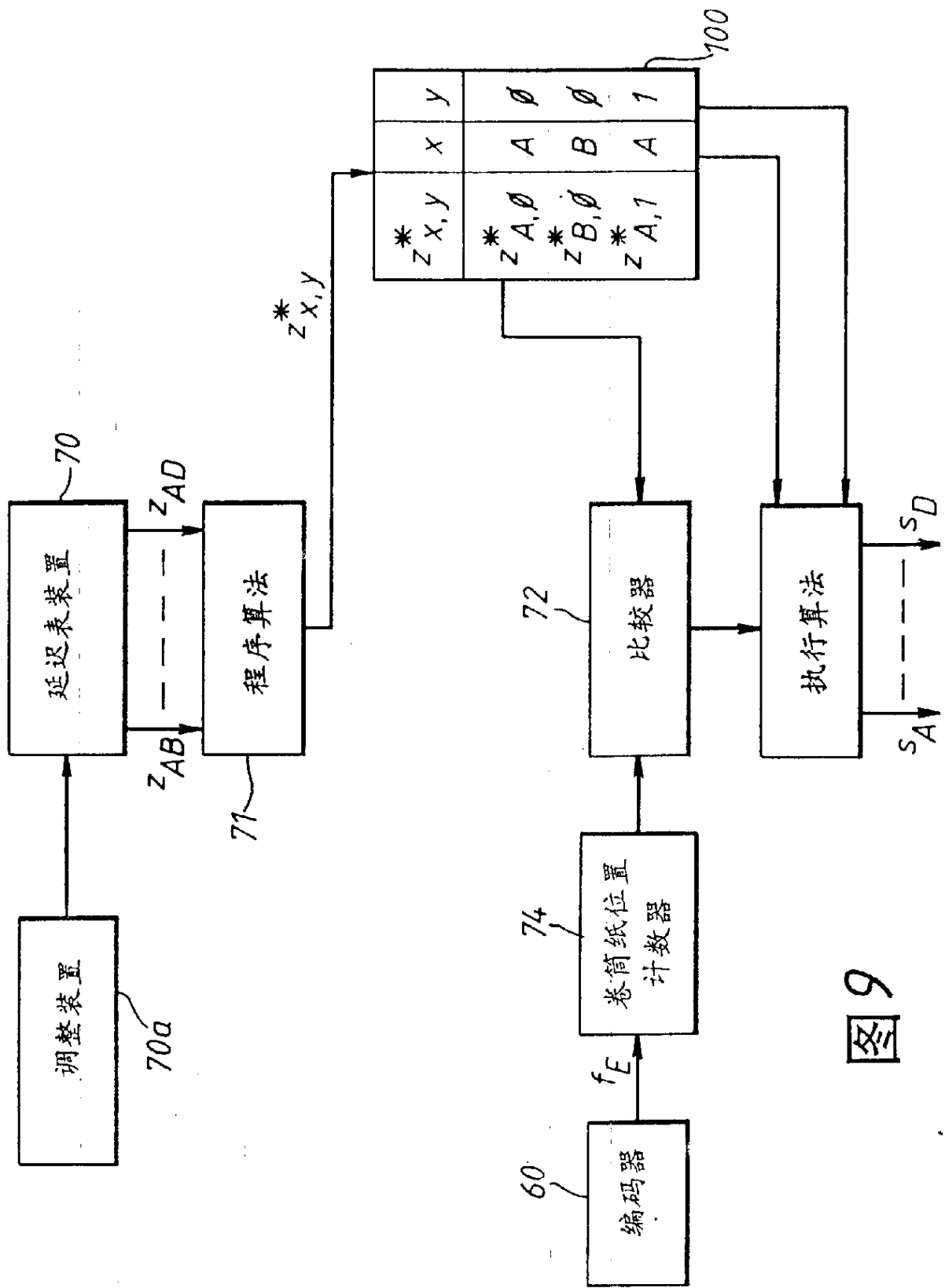


图9

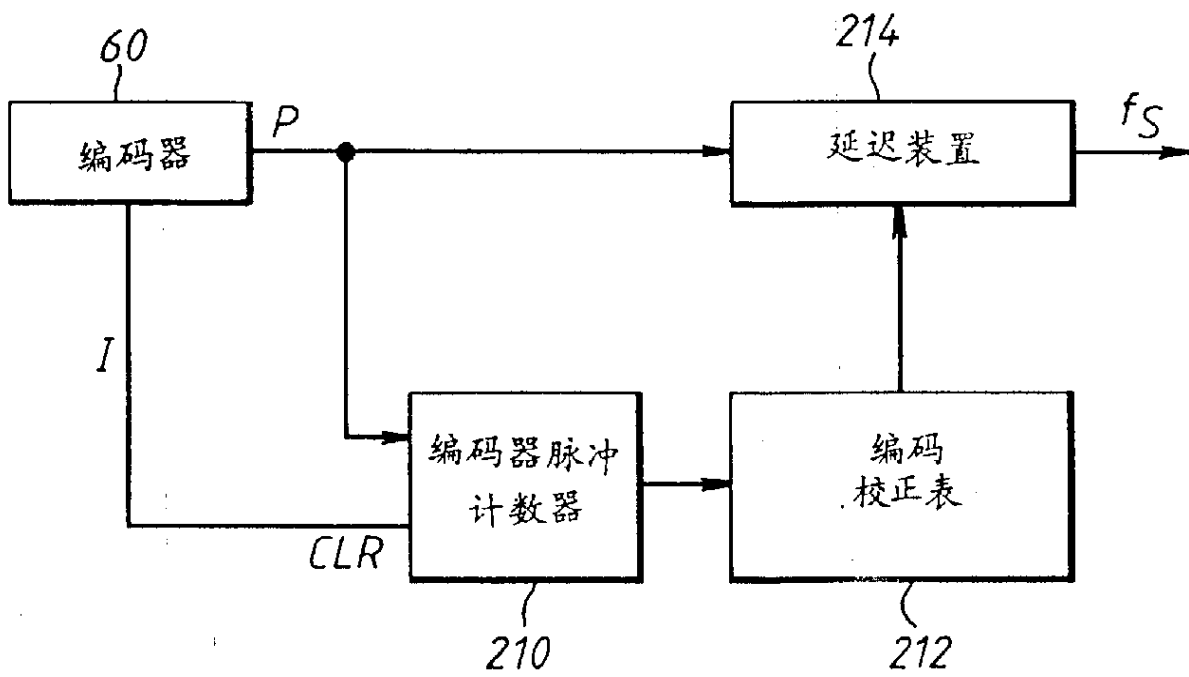


图 10

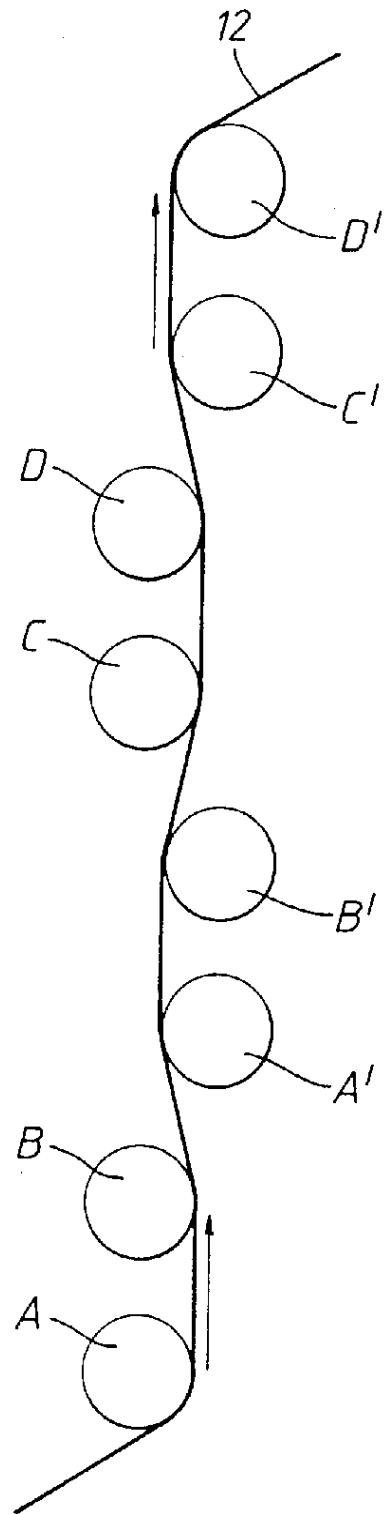


图 11