[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
D01G 23/06 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01101652.3

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1265040C

[22] 申请日 2001.1.19 [21] 申请号 01101652.3

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 3 [33] DE [31] 10004604.5

[71] 专利权人 特鲁菲舍尔股份有限公司及两合公司

地址 联邦德国门兴格拉德巴赫

[72] 发明人 京特·杜达

审查员 路剑锋

[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 孙 征

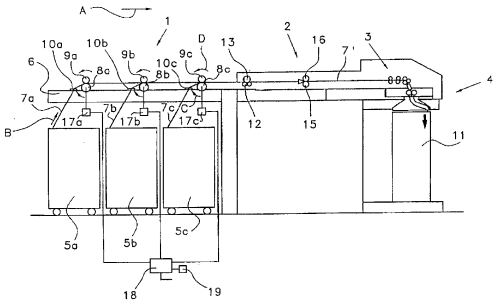
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于在并条机上喂送纤维条的装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在并条机上喂送纤维条的装置，在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达。为在上述装置上以简单的方式补偿因负荷引起的转速偏差，所述驱动马达(17；17a 至 17f；20)通过一个共同的变频器(18)供电，并统一地对转速进行调整，由此实现了驱动马达具有一个随负荷变化的转速。



1. 一种用于在一台并条机上喂送纤维条的装置，在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）通过一个共同的变频器（18）供电，并统一地对转速（n'_1，n'_2，n'_3）进行调整，使驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）相对于一个额定转速（n_{soll}）只有很小的或没有偏差。

2.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述至少两个驱动马达（17; 17a 至 17f）配备给在并条机的条子喂入台（6）上的输送辊（8; 8a 至 8f）。

3.如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，各输送辊（8; 8a 至 8f）上均配置有一个驱动马达。

4.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，为输送辊（8; 8a 至 8f）配至少一个驱动马达（17; 17a 至 17f）和为用于预变形的牵伸装置的辊对（III/28,II/27）配置至少一个驱动马达（20）。

5.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为调频三相异步电机。

6.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为三相同步电机。

7.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为磁阻电机。

8.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为电流可控直流电机。

9.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为减速电机。

10.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为内转子式电机。

11.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为外转子式电机。

12.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，供电变频器（18）产生一个大小和/或频率变化的、但转速一定的电压。

13.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，变频器（18）是一个频率调整器。

14.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，变频器（18）是一个直流电流调整器。

15.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，变频器（18）有一个额定值传感器（19），其通过控制装置（40）给定参数。

16.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，其上设置有一个转速传感器（43; 43a 至 43c）。

17.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，其上设置有多个转速传感器（43; 43a 至 43c），一个中间值调整器（44）连接在这些转速传感器后。

18.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，一个驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）上带有一个与转速成正比的转速传感器（43; 43a 至 43c）。

19.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，一个输送辊（8; 8a 至 8f）上带有一个与转速成正比的转速传感器（43; 43a 至 43c）。

20.如权利要求 16 至 19 之一所述的装置，其特征在于，转速传感器（43; 43a 至 43c）与变频器（18）相连，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）的转速通过变频器（18）的频率和/ 或输出电压来控制，以保证与额定值（n_{soll}）的偏差最小。

21.如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，其上设置有多个实际转速传感器（43; 43a 至 43c），以便确定多个输送辊（8; 8a 至 8f）和/或驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）的平均实际转速值（n_{mittel}）。

22.如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，计算出的平均转速偏差将影响供电变频器（18）的频率和/或输出电压。

23.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动马达（17; 17a 至 17f; 20）为直流电机，其中供电变频器（18）产生一个与转速成正比的电压。

24.如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，通过一个实际转速传感器（43; 43a 至 43c）进一步调整与转速成正比的电压。

25.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，额定转速（n_{soll}）与牵伸装置输出端辊子（III 或 II）的转速（n; 17; 17a 至 17f; 20）成正比。

26.如权利要求 1 至 4 之一所述的装置，其特征在于，驱动输送辊（8; 8a 至 8f）的驱动马达（17; 17a 至 17f）具有相同的转速特性。

27.如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，驱动输送辊（8; 8a 至 8f）的驱动马达（17; 17a 至 17f）具有相同的转速。

28.如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，依靠驱动输送辊（8; 8a 至 8f）的驱动马达（17; 17a 至 17f）的相同的转速，使输送辊（8; 8a 至 8f）沿工作方向（A）具有不同的周向速度。

29.如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述并条机是自调匀整并条机。

30.如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述额定值传感器是一个电位器。

31.如权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述转速传感器是测速发电机。

32.用于在一些并条机上喂送纤维条的装置，在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达，其特征在于，驱动马达采用不可调的异步电机，其通过一个共同的变频器供电，并统一地对转速进行调整。

33.用于在一些并条机上喂送纤维条的装置，在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个

电动的且转速可调的驱动马达，其特征在于，驱动马达采用不可调的直流电机，其通过一个共同的变频器供电，并统一地对转速进行调整。

34.如权利要求 32 或 33 所述的装置，其特征在于，所述并条机是自调匀整并条机。

用于在并条机上喂送纤维条的装置

技术领域

本发明涉及一种用于在精纺机特别是并条机例如自调匀整并条机上喂送纤维条的装置。在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达。

背景技术

在 **DE198 09 875** 上公开一种这类的装置。在并条机的条子喂入台上的各输送辊分别配有一个带有转速控制装置的驱动马达，由此保证可分别调整各输送辊的轴向周向速度。采用多个转速调整驱动马达可调整不同的周向速度。

发明内容

本发明的目的是进一步改进上述机器，从而以一种简单的方式补偿因负荷而产生的转速误差。

根据本发明，提出一种用于在一台并条机上喂送纤维条的装置，在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达，其特征在于，驱动马达通过一个共同的变频器供电，并统一地对转速进行调整，使驱动马达相对于一个额定转速只有很小的或没有偏差。

通过本发明提出的方案，可以简单的方式补偿或消除在一个并条机上产生的、因负荷引起的转速偏差。尽管三相电机由于存在滑转差因而转速易受负荷的影响，但通过本发明的方案可避免因此而导致的意外牵伸。纤维条在条子喂入台内不应当出现因进纱拉力而产生的不容许的变形，即首先是相互之间，其次是在后面的牵伸装置的喂入辊对之间的距离不应出现不容许的变化。通过本发明，尽管是在负载的情况下，驱动马达可以完全保证或几乎完全保证达到其理想转速（额

定转速）而不受负荷影响，由此避免了意外牵伸。此外，在将输送辊上的动力传递到纤维条上时，因纤维条材料导致的摩擦系数差也将得到相应的补偿。尽管实际上从纯棉（必要时可能含有粘性物质或着光物质等）至棉纤混合物到纯化纤（光滑表面），摩擦系数依次递减，但采用本发明方案则可不受被处理材料的影响而可靠、有效地将驱动力传到纤维条上。本发明的一个特别突出的优点是，该装置在布置上非常简单。

根据需要，对应于并条机条子喂入台上的输送辊至少配备两个驱动马达。最好每个输送辊配置一个驱动马达。为输送辊至少配置一台马达和为预牵伸的牵伸装置上的辊对配置至少一个驱动马达是有利的。驱动马达最好采用频率可调的三相异步电机。根据需要，电机也可采用三相同步电机。在上述电机上不存在因系统导致的转速偏差。驱动马达最好采用磁阻电机。这种电机在启动（加速）期间的表现与三相异步电机相同，而此后（工作期间）则同于同步电机，因而不需要转速调节装置。不过，最好采用带有电流调控装置的直流电机。在这种情况下，所提供的变频器将产生与转速成正比的电压。驱动马达最好是减速马达。根据需要，驱动马达可采用内转子马达（标准马达）。驱动马达最好采用外转子式马达（电动葫芦）。所提供的变频器最好具有随转速变化的、有不同电压值和频率的电压。变频器是一个频率调节器。根据需要，该变频器可以是一个直流电流调整器。变频器上最好设置额定值传感器、如电位器，通过控制装置设定所需值。最好还设置有转速传感器、如测速发电机。若采用多个转速传感器、如测速发电机与中间值控制装置连接则更好。必要时，在一个驱动马达上配置一个与转速成正比的传感器。最好在一个辊、如输送辊上也配置一个与转速成正比的传感器。所述在一个驱动马达或一个辊上设置传感器的方案也可由在所有马达或辊上设置传感器的方案来替代。该传感器最好与变频器连接并可影响变频器的输出电压和/或频率，从而使偏离额定值的偏差保持在最小。最好设置多个实际转速传感器，以便确定多个辊和/或驱动马达的平均实际值。根据需要，计算出的平均转速差将影响变频器的频率和/或输出电压。驱动马达最好采用直流电机，供电的变频器可产生与转速成正比的电压。所述与转速成正比的电压最好能够通过转速实际值传感器来调整。转速额定值最好与牵伸装置

的辊速成正比。用于驱动输送辊的驱动马达最好具有相同的转速特性。用于驱动输送辊的驱动马达的转速最好相同或基本相等。在驱动输送辊的驱动马达的转速相同或基本相同的情况下，输送辊在工作方向上有不同的周向速度。

本发明的另一最佳方案是，提供一种用于在一些精纺机特别是并条机诸如自调匀整并条机上喂送纤维条的装置。在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达。其中，驱动马达是不可调的异步电机，其通过一个共同的变频器供电，并且可统一地对转速进行调整。此外，本发明的又一方案是，提供一种用于在一些精纺机特别是并条机诸如自调匀整并条机上喂送纤维条的装置。在该装置上，纤维条通过若干个设置在一个条子喂入台上的被驱动的输送辊从条筒中被抽出，然后被导入到一个被驱动的牵伸装置上，其中，设置有至少两个电动的且转速可调的驱动马达。其中，驱动马达是不可调的直流电机，其通过一个共同的变频器供电，并且可统一地对转速进行调整。

附图说明

以下将借助于附图详细表述本发明的各实施例。

图 1 为一并条机的侧视图，其上带有本发明一个实施例的装置，在该装置上，设置在条子喂入台上的各个输送辊均配置有一个驱动马达（内转子式马达）;

图 2 为图 1 所示条子喂入台配上外转子式马达的俯视图;

图 3 为图 1 所示并条机配上本发明另一实施例的装置的俯视图，其中，相应于输送辊和牵伸辊各配置了一个用于预变形的驱动马达;

图 4 为图 1 所示牵伸端采用调整牵伸端形式的结构，其中还包括有电路图;

图 5 为用于输送辊的驱动马达的转速调整器的电路图，其中，在一个输送辊上的安装的测速发电机与共同的变频器相互连接;

图 6 为用于输送辊的驱动马达的转速调整器的电路图，其中，在一个输送辊上的安装的测速发电机与一个中间值调整装置和共同的变频器相互连接;

图 7a、7b 表示了在输送辊上的马达采用三个受负荷影响的异步马

达的情况下的转速调整状态。

具体实施方式

在图 1 所示的侧视图中，表示了进条区 1、测量区 2、牵伸装置 3 及并条机（如 Truetzschler 并条机 HSR）的条子储藏筒 4。在进条区 1 中于条子喂入台 6（格栅）之下设有两列条筒（见图 2），各列由一台并条机的三个条筒 5a 至 5c（圆形条筒）组成。喂入的条子 7a 至 7c 通过输送辊 8a 至 8c 被抽出并引至牵伸装置 3 处。各个被驱动的输送辊 8a 至 8c 上均设置有随其转动的上辊 9a 至 9c。在条子喂入台 6 所在区域内设置有六对辊子 8、9,其分别由一个上辊和一个输送辊组成。纤维条 7a 至 7c 从条筒 5a 至 5c 中抽出并被引到条子喂入台 6 中以便牵伸。通过牵伸装置 3 之后，被牵伸的纤维条到达圈条器的转盘上，并被盘卷在输出条筒 11 中。条子喂入台 6 在整个条子喂入装置区域上延伸至并条机。在条子喂入装置上，各纤维条 7 沿着 B 箭头的方向分别从条筒（5）中引出，而后通过各自的条子喂入位置被输送到牵伸装置上，在各个条子喂入位置上分别有一对辊子 8a、9a；8b、9b；8c、9c（辊）。在各个下辊 8a 至 8c 处分别设置有一个导向机构 10a、10b 和 10c，用于引导纤维条 7。箭头 A 表示纤维条 7a、7b 和 7c 从输送辊引向牵伸装置 3 的方向。纤维条 7a 至 7c 在辊对 8、9 之间被挤压。从条筒 5a 至 5c 抽出的纤维条 7a 至 7c 在抽出速度较大时会在条筒 5a 至 5c 之上呈腰鼓状摆动。当通过输送辊 8a 至 8c 后纤维条 7a 至 7c 的摆动减小。输送辊 8a 至 8c 及上辊 9a 至 9c 的转动方向如弯箭头 C、D 所示。在条子喂入台 6 的后面、牵伸装置的入口处还设置了一个被驱动的辊装置、例如两个摩擦下辊 12 和三个相邻布置的摩擦上辊 13。各输送辊 8 上均配置有自己的驱动马达 17a 至 17f，其均由内转子式马达（标准马达），例如调频三相异步电机来驱动。驱动马达 17a 至 17f 均与一个共同的变频器 18、如带有一个额定值调整装置 19 的频率调整器连接。输送辊 8a 至 8c 的直径相同，例如均为 100mm。马达 17a、17b 至 17c 的转速 n 沿工作方向 A 递减，即 $n_1 > n_2 > n_3$（马达 17a 的转速为 n_1,马达 17b 的转速为 n_2,马达 17c 的转速为 n_3）。转速 n_1、n_2、n_3 由控制—调整装置 20 来预定。例如，$n_1=900min^{-1}$，$n_2=850min^{-1}$，

$n_3=800min^{-1}$，即 $U_1=282m/min, U_2=267m/min, U_3=251m/min$。相同的规则也适用于马达 17d、17e、17f（见图 2）。按照这样的方式，输送辊的周向速度 U 沿工作方向 A 递减。由此可调整输送辊 8 的周向速度 U_1、U_2、U_3，从而以一种预期的方式实现所有纤维条 7 的条子喂入拉力相等或基本相等。作为替代方案，所有驱动马达 17a 至 17c（以及图 1 中未表示的驱动马达 17d 至 17f）也可采用相同的转速 n，这种实施方案更为经济。为了在工作方向 A 上使输送辊 8a 至 8c（及 8d 至 8f）的周向速度 U 可（微小地）递减，输送输送辊 8a 至 8c（及 8d 至 8f）的外径 d 也相应地变化。

如图 2 所示，在条子喂入台 6 的两侧各设置了一列三个条筒 5，两列条筒相互平行。在工作状态下，可以同时从这六个条筒 5a 至 5f 中各抽出纤维条。不过，也可以在工作状态下先从一侧、如三个条筒 5a 至 5c 中抽出纤维条，然后转换为从另一侧、即条筒 5d 至 5f 中抽出纤维条。此外，在条子喂入台 6 的各侧还设置了三个沿 A 方向依次排列的输送辊 8a 至 8c 或 8d 至 8f。两列输送辊分别同轴布置。输送辊 8a 至 8f 分别由各自的转速可调的电机 17 a 至 17 f 驱动。电机 17 a 至 17 f 与一个共同的电控制一调整装置 40（见图 4）、例如一个微型计算机连接。在图 2 中，相应于输送辊设置的驱动马达 17 a 至 17 f 采用外转子式马达（电葫芦），其与一个共同的变频器 18 连接。根据需要，驱动马达 17 a 至 17 f 可采用相同的转速 n。为了在工作方向 A 上使周向速度 U 可（微小地）递减，马达 17a 和 17d 或 17b 与 17e 或 17c 与 17f 可采用不同的外径。作为替代方案，马达 17a 至 17d 可采用相同的外径但采用不同转速 n 的驱动马达。

如图 3 所示方案中采用了八个输送辊 8，这些输送辊分别属于各自的条筒 5（未示出）。所有输送辊 8 均通过一个共同的驱动马达 17、例如一个三相同步马达来驱动。其中，在输送辊 8 和驱动马达 17（图中未示）之间设置有机械传动装置、例如带齿三角皮带、带齿三角皮带轮、变速箱等等。通过不同的伞齿轮传动装置，可实现一致的拉力变形。条子喂入台 6（格栅）是由一个转速可调的驱动马达 17 驱动的。

在牵伸装置 3 处， 用于预拉伸的辊对 III/28 和 II/27 中的下辊 III 和 II 是通过转速可调驱动马达 20 驱动的. 驱动马达 17 与 20 均与一个共同的变频器 18 连接并通过变频器 18 供电.

如图 4 所示，一个并条机，例如一个 Truetzschler 并条机 HSR 具有一个牵伸装置 3，其位于牵伸装置入口 2 之前面在牵伸装置出口 4 之后。纤维条 7 从条筒中抽出（见图 1 和图 2）进入纤维条引导装置 21 中，并通过拉伸辊 22、23 拉伸，随后被输送到测量机构 34 处。牵伸装置 3 是由 4 上 3 下的牵伸装置组合而成的，即由三个下辊 I、II、III（I 为输出端下辊、II 为中间下辊、III 为输入端下辊）和四个上辊 25、26、27、28 组成。在牵伸装置 3 中，形成由多条纤维条变成一个纤维合成条 7 的过程。所述过程包括预变形与主变形。辊对 28/III 和 27/II 构成预变形区，而辊对 27 /II 和 25，26/I 构成主变形区。被拉伸的纤维条在牵伸装置出口区 4 中到达一个纤维网导向装置 29 处并经过拉伸辊 30、31 通过一个导条喇叭口 32 拉伸，由此合股成一条纤维条 7”，最后被带到条筒（见图 1 中的位置 11）中.

拉伸辊 22、23，输入端下辊 III 和中间下辊 II 是通过机械装置、如带齿三角皮带连接并由调速电机 20 驱动. 其中已经预设了额定值（相应的上辊 27 或 28 也随之转动）. 输出端下辊 I 和拉伸辊 30、31 是由主电机 33 驱动. 调速电机 20 和主电机 33 各自带有一个调速器 34 或 35. 调速（转速调节）是通过一个与之连接的调整电路实现的. 在调速器 34 上设置有测速发电机 36，在主电机 33 上设置有测速发电机 37. 在牵伸装置入口 2 处，通过入口测量机构 24 测定进入的纤维条 7 的、与其质量成比例的尺寸、如横截面的尺寸，其方式为诸如在 DE-A4404326 中已经公开的那样. 在牵伸装置出口 4 处，由附属于导条喇叭口 32 的出口测量机构 38 来形成输出的纤维条 7”的横截面尺寸，所述测量机构同于诸如在 DE-A-19537983 中已经公开的机构. 中央计算单元 40（控制—调整装置），如带有微处理器的微型计算机向调速器 34 发出调整调速电机 20 额定值的信号. 在牵伸过程中，两测量机构 24 和 38 的测量值将传输给中央计算单元 40. 在中央计算单元

40 中，根据入口测量机构 24 和输出纤维条 7”的额定横截面值确定调速电机 20 的额定值。出口测量机构 38 给出的测量值的作用是监测输出的纤维条 7” 的情况（输出纤维条监测）。借助于调速系统，喂入的纤维条 7 在横截面上的误差可通过相应的变形量调整来补偿或者通过本发明的下述方案平衡纤维条 7”的尺寸，即在条子喂入台 6 的区域内减少或消除纤维条 7 非正常变形。纺织机的中央计算单元 40 上设置有一个存储器 39，用于存储控制—调整系统中计算用的信号。在该中央计算单元 40 中，还连接有一个函数转换器 41、例如一个电平转换器、计算器或类似的装置，其与转速可调的电机 17a 至 17f 的变频器 18 电气连接。由于在存储器 39 中存有用于额定值调整器 19 的可预设的额定值，从而可调整电机 17a 至 17f 的转速。通过共同的变频器 18，在电压变化时、如启动或制动以及运行过程中发生变化时，可同时调整驱动马达 17 和 20 的转速。另外还产生用于调速的驱动马达 20（调速电机）的转速变化，这种变化相对较小且用于进一步修正纤维条 7” 的厚度。

如图 5 所示，相应于输送辊 8a、8b 和 8c 设置有三个驱动马达 17a、17b 和 17c。其中，输送辊 8c 代表所有输送辊与通过轴 44 一个作为与转速成正比的传感器的测速发电机 43 连接。测速发电机 43 与频率调节器 18 连接，后者又与额定值传感器 19 连接。频率调节器 18 设在驱动马达 17a 至 17c 之后。测速发电机 43 通过频率调节器 18 中给出的实际转速影响频率调节器 18（供电变频器）的输出电压及频率，从而使驱动马达 17a 至 17c 的转速相对于其额定转速（该额定值由转速调整器 19 确定）的偏差尽可能小。

如图 6 所示，在各个驱动马达 17a、17b 和 17c，例如调频异步电机（三相马达）上，连接有一个测速发电机 43a、43b 或 43c，这些测速发电机设在一个共同的中间值调整装置 44 之后，后者又与频率调节器 18 连接。频率调节器 18 还与驱动马达 17a 至 17c 连接。频率调节器 18 上有一个用于设定额定转速值 n_{soll} 的额定值调节器 19，其与控制—调节装置 40 相连。额定转速值 n_{soll} 与牵伸装置输入端辊 III（见图

4）的转速成正比。通过多个测速发电机 43a 至 43c（实际转速传感器）和中间值调整装置 44 可以确定多个输出辊 8a 至 8c 的实际中间转速 n_{mittel}。计算出的中间转速偏差将影响供电变频器 18 的频率和/或输出电压。图 7a 和 7b 列举了如图 6 所示实施例的工作方式。从图 7a 中可以得到通过测速发电机 43 a 至 43c 测得的转速值如下：输送辊 17 a 的转速 n_1=470U/min，输送辊 17 b 的转速 n_2=460U/min，输送辊 17 c 的转速 n_3=480U/min。三相异步电机 17a 至 17c 由于其结构特点在负载时将随负载变化而改变其转速 n_1、n_2 或 n_3。所述与额定转速 n_{soll} 的偏差表现为滑转差。根据实际转速 n_1、n_2 和 n_3，通过中间值调整装置 44 计算出中间转速 n_{mittel}=470 U/min，并在变换器 18 中与额定转速 n_{soll}=5000 U/min 相比较。输出电压和/或频率随之进行调整而后供给驱动马达 17a 至 17c，由此达到新的转速值如下：输送辊 17 a 的转速 n'_1=500U/min，输送辊 17 b 的转速 n'_2=490U/min，输送辊 17 c 的转速 n'_3=510U/min。于是实际转速曲线由 n 移动到 n'。新的实际转速值 n'_2 与 n'_3 相对额定转速 n_{soll} 仅有微小偏差，而 n'_1 等于额定转速 n_{soll}。采用这种方式，可以十分简单地对负荷影响进行大幅度的、即几乎完全的补偿。

此外，也可以采用不带传感器（测速发电机）的同步电机。在此情况下不需要调速装置，因为三相同步电机没有滑转差。所有驱动马达 17a 至 17c 在工作中都经额定值调节器 19 通过变频器 18 统一到调整一个额定转速，例如 n_{soll}=500U/min。

如果驱动马达采用直流电机（类似于图 5、6），则需要一个调速装置，用于补偿因负荷而引起的转速变化。

根据本发明，可以简单的方式补偿因负荷引起的转速偏差，其中，驱动马达通过一个共同的变频器供电，各转速可统一调整，由此实现了驱动马达具有一个随负荷变化的转速。

图 1

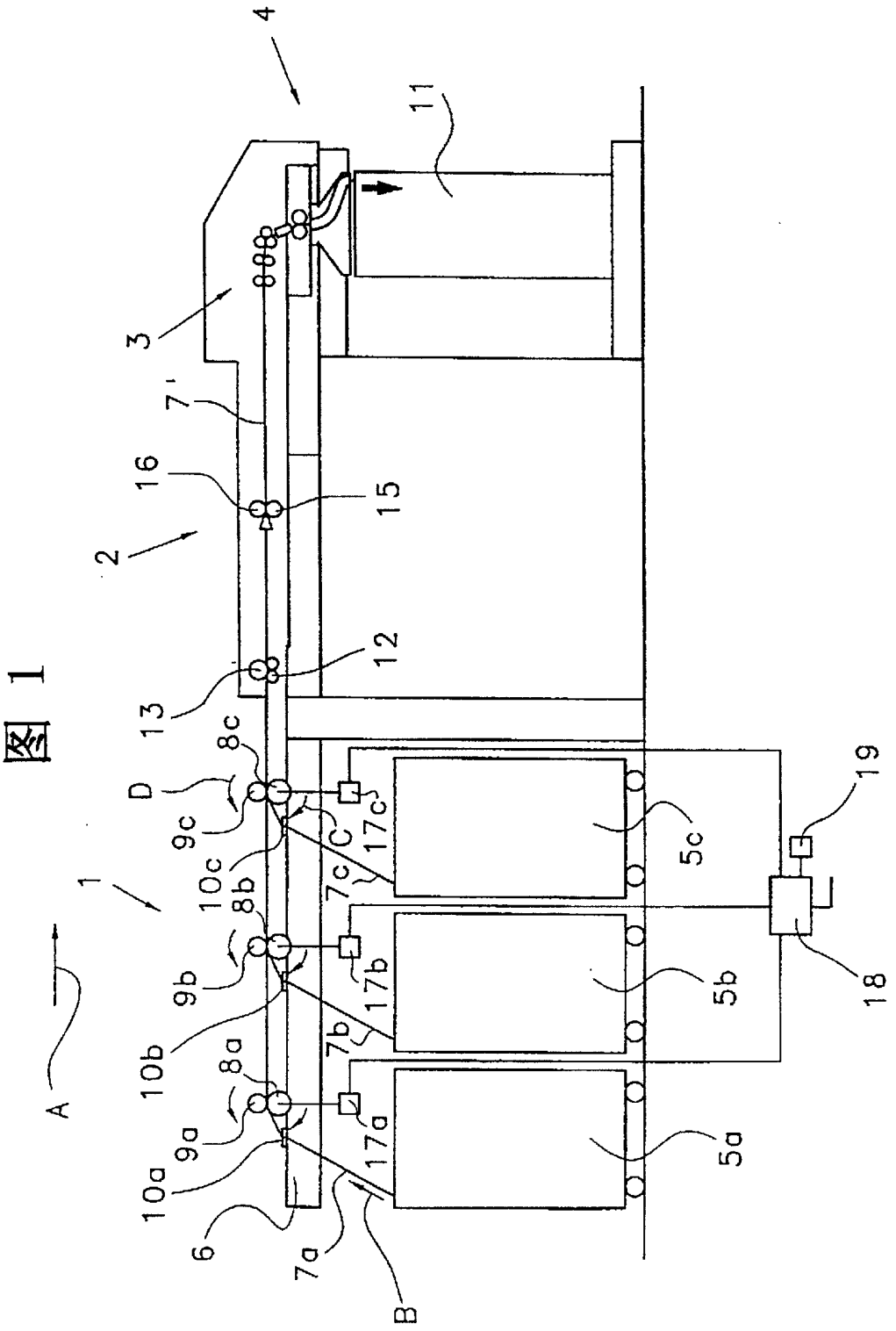

4
11
3
7'
16
15
2
12
13
D
8c
9c
10c
C
17c
7c
5c
19
1
8b
9b
10b
17b
7b
5b
18
A
8a
9a
10a
17a
5a
6
7a
B

图 2

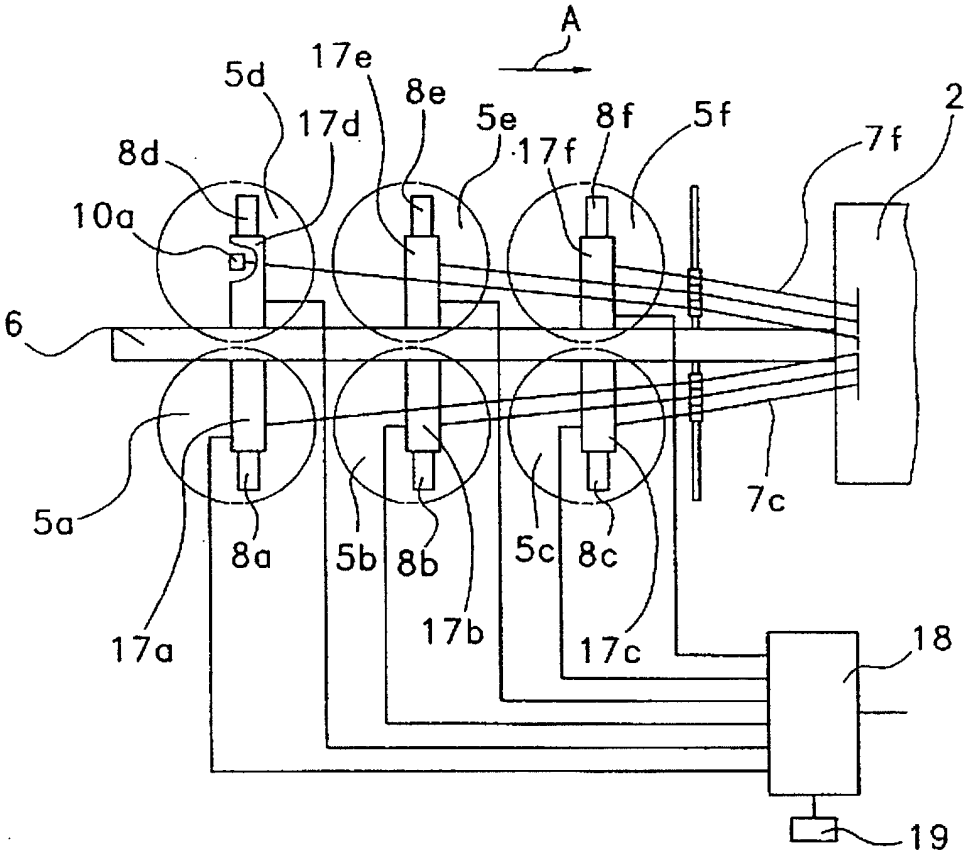

A
17e
5d
8e
17d
5e
8f
5f
2
8d
17f
7f
10a
6
5a
8a
5b
8b
5c
8c
7c
17a
17b
17c
18
19

图 3

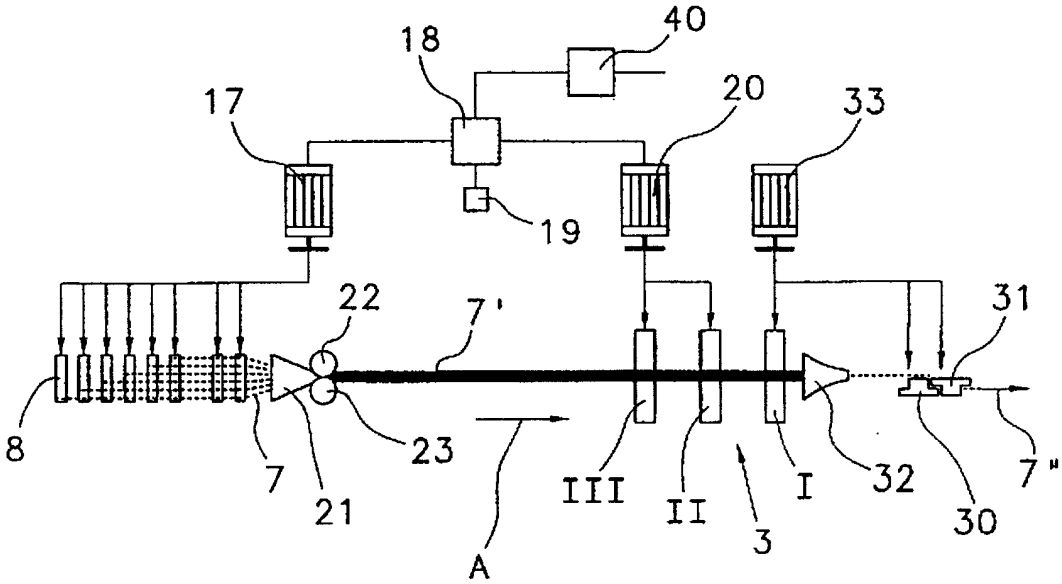

40
18
17
20
33
19
22
7'
31
8
23
7
21
III
II
I
32
30
7"
A
3

图 4

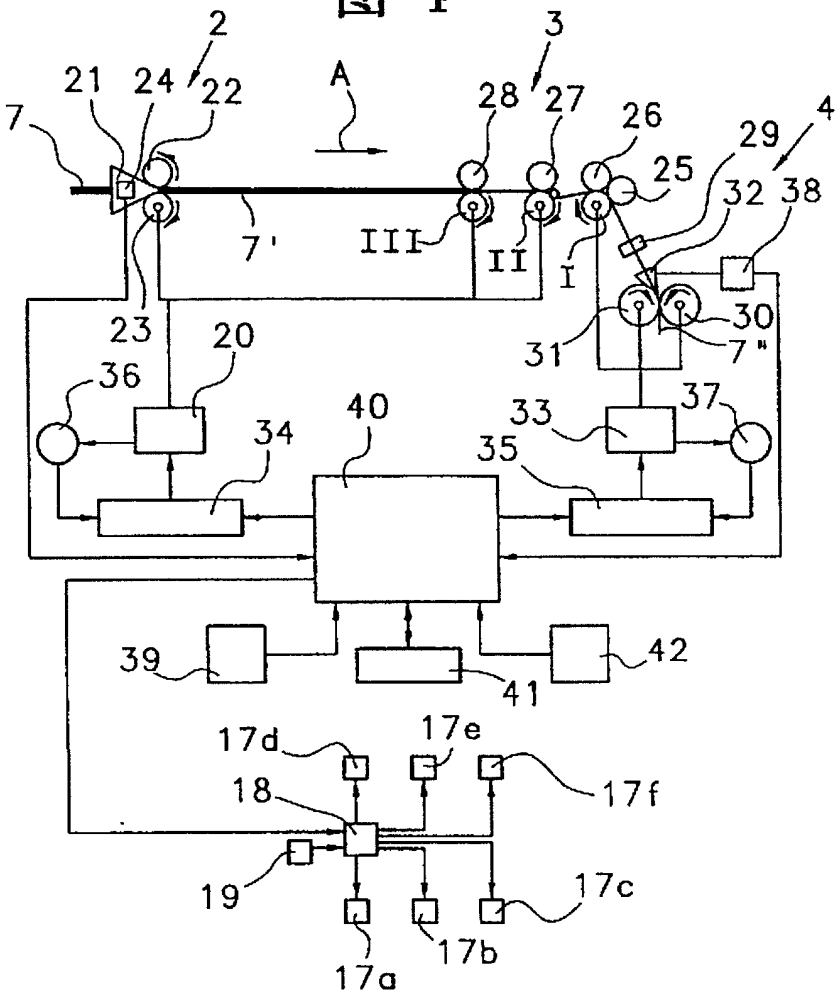

2
3
21
24
22
A
28
27
26
4
7
29
25
32
38
7'
III
II
I
23
20
30
31
7"
36
40
33
37
34
35
39
42
41
17d
17e
18
17f
19
17c
17b
17a

图 5

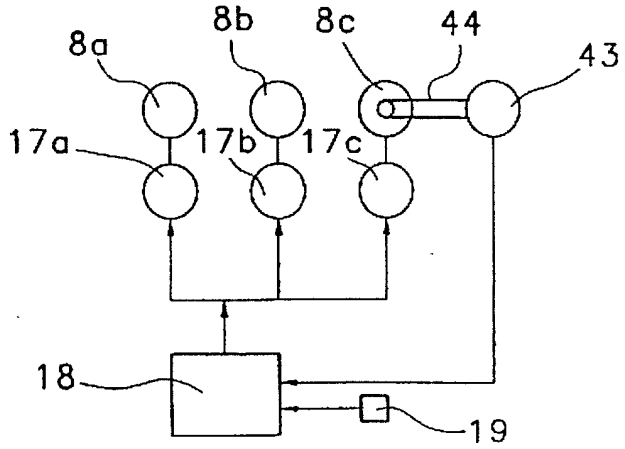

8b
8c
44
8a
43
17a
17b
17c
18
19

图 6

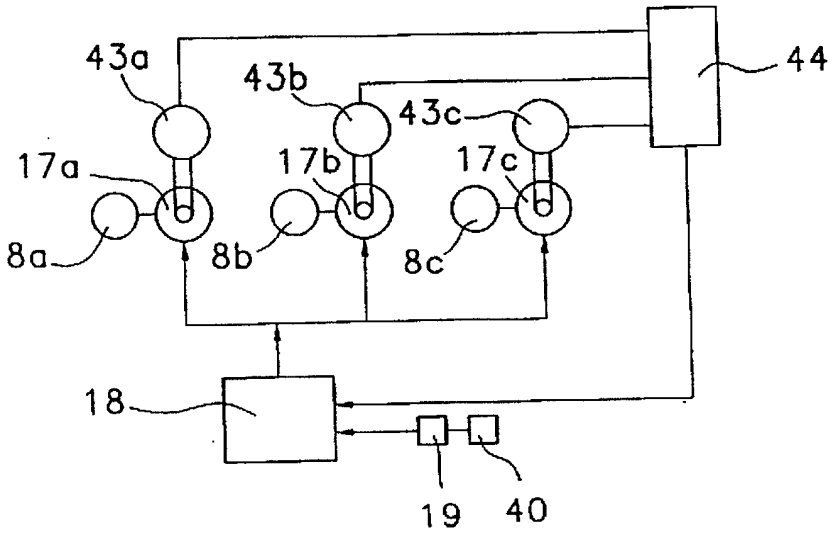

43a
43b
43c
44
17a
17b
17c
8a
8b
8c
18
19
40

图 7a

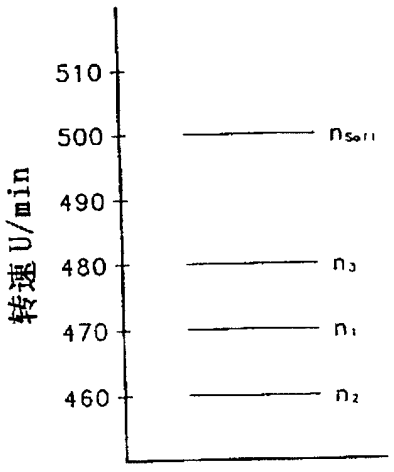
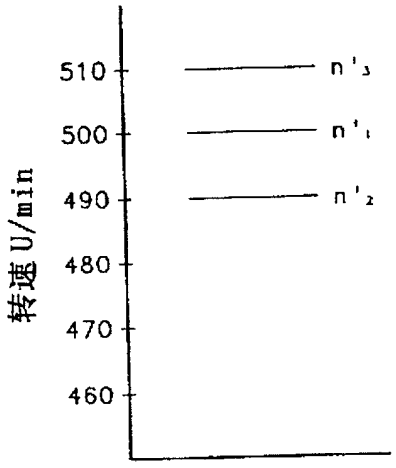

转速 U/min
510
500
490
480
470
460
n_{soll}
n_3
n_1
n_2

图 7b


转速 U/min
510
500
490
480
470
460
n'_3
n'_1
n'_2