

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G05B 19/416

[12] 发明专利申请公开说明书

H02P 7/00 H02P 1/16

H02P 3/06 D03D 51/00

[21] 申请号 98811406.2

[43] 公开日 2001 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1279778A

[22] 申请日 1998.11.21 [21] 申请号 98811406.2

[30] 优先权

[32] 1997.11.21 [33] BE [31] 9700936

[86] 国际申请 PCT/EP98/07511 1998.11.21

[87] 国际公布 WO99/27426 德 1999.6.3

[85] 进入国家阶段日期 2000.5.22

[71] 申请人 皮克诺尔公司

地址 比利时伊帕

[72] 发明人 W·比尔克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

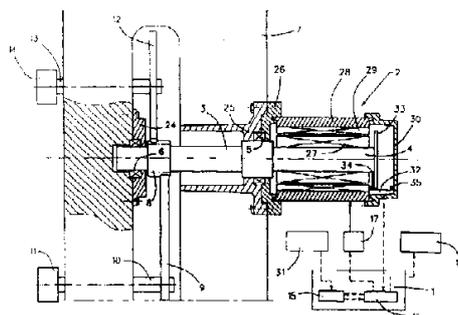
代理人 赵辛

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图页数 8 页

[54] 发明名称 一种机器的转矩控制的传动方法和传动

[57] 摘要

在一种具有至少一个周期运动元件和一台传动电动机(2)的机器中,传动电动机(2)是这样控制的,即由传动电动机传递到该机器的转矩是预先确定的。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种至少包括一个周期运动的元件和一台传动电动机(2)的机器的传动方法,其特征为,传动电动机(2)是这样进行控制的,即由该传动电动机输出到该机器的转矩是预先确定的。

5 2. 按权利要求1的方法,其特征为:传动电动机(2)的控制数据进行存储并可调出,借助于该传动电动机的这些控制数据可对任意转数时实现多个不同的转矩传动;测量传动电动机(2)的实际转数;调出控制数据,传动电动机用这些控制数据在实际转数情况下提供一个预定的转矩。

10 3. 按权利要求2的方法,其特征为,待提供的转矩作为一个恒定的值预先确定。

4. 按权利要求2的方法,其特征为:由传动电动机(2)待提供的转矩作为该传动电动机角度位置对应的变化值进行存储;测量该传动电动机的实际角度位置;对应于该实际角度位置从存储器中读出的
15 转矩的值作为待提供的转矩是预先确定的。

5. 按权利要求3或4的方法,其特征为,对应于传动电动机(2)的角度位置存储了待提供的转矩的多个变化值和/或待提供的转矩的多个恒定值。

20 6. 按权利要求1至5任一项的方法,其特征为,根据传动电动机(2)的角度位置测量和存储其转矩被控制的传动电动机(2)的转数的变化。

7. 按权利要求6的方法,其特征为,从传动电动机的测量转数产生一个实际平均转数,这个实际平均转数与一个可选择的值进行比较;在确定出偏差时,这样进行实际平均转数与选择的值的调节,即
25 增加或减小由传动电动机提供的转矩。

8. 按权利要求7的方法,其特征为,机器用一个启动电路启动,在用该电路时,传动电动机(7)用转数调节到对应于传动电动机(2)的相应测量的实际角度位置存储的转数。

9. 按权利要求8的方法,其特征为,从按传动电动机(2)的转
30 数控制转换到按传动电动机(2)待提供的转矩控制是这样进行的,即平均转数至少保持接近不变。

10. 按权利要求1至9任一项的方法,其特征为:机器用一个开

断电路实现开断，在这种电路时，传动电动机（2）按照对应于给定角度位置的转数进行制动；该传动电动机在一个给定的角度位置内处于静止状态。

5 11. 一种包括至少一个周期运动部件和一台传动电动机的机器的传动，其特征为，传动电动机（2）设置了一个由它输出到该机器的预先确定的转矩的控制单元（1）。

12. 按权利要求 11 的传动，其特征为，控制单元（1）包括传动电动机（2）的控制数据的存储装置（15），用这些控制数据可使传动电动机（2）在任一转数时用多个不同的转矩驱动，包括传动电动机（2）实际转数的探测装置（32）和从存储器（15）调出控制数据用的装置（16），在该装置中传动电动机（2）以实际转数提供一个给定的转矩。

13. 按权利要求 12 的传动，其特征为，控制单元（1）含有装置（16、32），以探测传动电动机（2）的实际角度位置和从一个存储器（15）中调出对应于该实际角度位置的传动电动机（2）的控制数据，这些控制数据对应于传动电动机的角度位置存储在该存储器中。

14. 按权利要求 11 至 13 任一项的传动，其特征为，控制单元（1）具有探测和存储通过控制转矩得出的转数的探测和存储装置（32、15）。

20 15. 按权利要求 11 至 14 任一项的传动，其特征为，控制单元（1）可转换成一个启动电路。

16. 按权利要求 11 至 15 任一项的传动，其特征为，控制单元（1）可转换到一个开断电路。

25 17. 按权利要求 11 至 16 任一项的传动，其特征为，被传动的机器是一种织机。

18. 按权利要求 11 至 17 任一项的传动，其特征为，作为传动电动机（2）可用一种可转换的磁阻式电动机。

说明书

一种机器的转矩控制的传动方法和传动

5 本发明涉及一种机器的传动方法和传动，这种机器具有至少一个进行周期运动的元件和一台传动电动机。

根据本发明，对一种具有至少一个进行周期运动的元件的机器是这样理解的，即该元件不进行连续的、恒定的和例如旋转的运动。例如有一种织机具有多个这种元件，它们都进行周期运动。例如筘座就是这种元件，它在一定的时间点进行来回摆动。此外，在一定时间点上
10 向上和向下运动的开口装置也是这种元件。在片梭织机时，片梭及其使之在一定时间点进行往复运动的传动元件也属于这种进行周期运动的元件。如果存在多个进行周期运动的元件，则产生一个重复的总周期。对织机来说，这个总周期是由一种织造花纹的织造周期数来决定的。依此重复全部按一个重复的花纹进行的纬纱和经纱组织。

15 如果这种机器例如织机用一台连接在电网上的异步电动机来传动，则该异步电动机将承受很大的负荷。这时该异步电动机也以差的能效进行工作。这种差的能效特别是可从这种织机的传动轴的转数和传动电动机的转数的明显变化中得到解释。在相对于额定转数减少和/或增加转数时，传动电动机降低大的电流。这些大的电流意味着由
20 于传动电动机的放热引起大的能量损失和传动电动机提供所需的转矩来使织机的转数保持恒定不起作用。

众所周知，为了减少这些缺点，在这种织机的传动轴上设置了一个飞轮。通过这个飞轮可明显提高作为传动电动机用的异步电动机的效率。但在飞轮和织机之间交换大的转矩，这样大的转矩使织机经受
25 大的负荷并引起磨损。其中，不但转矩的大的数值是有害的，而且转矩的大的差别也是有害的。

如果在飞轮和织机之间设置一个离合器，则飞轮的功能可利用来快速启动织机。但其缺点是，离合器必需承受很大的转矩。另一个缺点是，启动后，织机相当快地达到一个例如只是运行转数的80%的转数。但由于飞轮的惯性矩，此后运行转数则在相当迟才达到。此外，
30 快速可达到的运行转数的百分数取决于环境的影响因素，例如织机的温度、电源电压的高低、织机室的湿度、织机的停机时间等等。这特

别对织机是不利的，因为这会降低织品的质量。

为了在织机启动后迅速达到运行转数的一个高的百分数，织机在启动之前相对于运行转数提高飞轮的转数也是从所周知的。但实际达到的转数仍取决于上述的环境因素，所以这种情况也对织品的质量有害。

本发明旨在提出上述那类机器的一种传动，该传动以好的能效进行工作，即只有很小的能量损失。

这个目的是这样实现的，传动电动机这样进行控制，即由该传动电动机输出到被传动机器的转矩是预先确定的。

通过输出转矩的控制可达到这样的目的：该传动电动机无须以增加的力或功率进行工作来克服机器的惯性矩的作用，亦即当惯性矩试图提高机器的速度时不起制动作用，而且当惯性矩试图降低机器的速度时，也不以增加转矩反应出来。所以传动电动机是这样控制的，它跟踪根据机器的惯性矩产生的机器的转速特性。当机器的惯性矩导致速度降低时，传动电动机的转速也随之降低，同样，当惯性矩导致机器速度增加时，传动电动机的转速也随之增加。机器速度的波动由此变得较大一些，但一般是无关紧要的。特别是对织机来说，在一个周期过程中或在一个织造循环过程中，较大的速度波动不会导致故障产生。

本发明的优点在于，传动电动机提供的转矩是预先确定的并可这样选择：限制了传动电动机的能量损失，而且同样降低了机器传动轴和/或电动机轴的负载和/或负载差。其中传动电动机的转矩优先以的方式预先确定，使它总是为正，所以传动电动机总是可向机器输出能量。因此，也就不必要使用一种在较长时间内提供大功率的传动电动机，而可用尺寸相当小的、以好的能量效率工作的相当廉价的传动电动机。此中原因在于，传动电动机不必承受大的负载，就能使机器的转速总是接近于保持不变。由于不容许机器的转速改变，所以传动电动机不必要在一定的时间点提供高的功率来使机器的转速保持恒定。试图使转速保持恒定，会导致这样的缺点，即需要用大功率的昂贵的电动机才能短时间地提供这样高的功率。这样高的功率比传动电动机要提供的功率的平均值大得多，这样，势必导致因散热而引起能量损耗并由此导致传动电动机的差的能量效率。

在本发明的另一种结构型式中，为传动电动机存储了可调出的控制数据，传动电动机借助于这些控制数据可在任意转数时提供多个不同的转矩，传动电动机的实际转数进行测量并调用控制数据，传动电动机用这些控制数据在实际转数时提供一个给定的转矩。根据一个简单的解决办法，待提供的转矩作为恒定值确定。

根据另一种结构型式，由传动电动机待提供的转矩作为对应于传动电动机的角度位置的变化值存储，测量传动电动机的实际角度位置并确定从存储器中读出的与该实际角度位置对应的转矩值作为待提供的转矩。根据这样的方式可使提供的转矩的变化与惯性矩的变化相匹配。

特别是对织机来说，对应于传动电动机的角度位置存储多个待提供的转矩的变化值，是有利的。在这种情况下可选择一种转矩变化来使织机在用一定材料情况下生产最佳的织品。

根据本发明的又一种结构，传动电动机的转数的变化，它的转矩的控制根据传动电动机的角度位置进行测量和存储，并用一种启动电路启动织机，在这种启动电路中，传动电动机用转数调节器调节到一个对应于传动电动机的相应测出的实际角度位置的转数。其优点是，传动电动机可这样启动，即在启动后短时间内机器就已经具有相当于机器似乎没有停止时机器所具有的转速的变化过程。这样，机器在启动后短时间就以好的能量效率被传动。由于传动电动机的转数的控制过程导致了转矩基本上与在转矩控制过程中电动机所具有的转数时的转矩相同，所以电动机以好的能量效率进行工作。这种启动电路特别是对织机具有明显的优点。由于实际上在启动后就立即达到了相当于织机在停止之前的速度变化，所以织机实际上在第一次引入纬纱的打纬时就以停止前的速度开动。这与环境无关。根据这种方式在织机启动后，纬纱就可按织机停止之前的相同方式织缩。其结果是，大大避免了对织品质量不利的织品附加条纹。此外，即使在启动时，织机的温度或环境影响相对于以前存在的温度或环境影响发生了变化，也能达到这个目的。

在本发明的另一种结构中，机器用一个开断电路进行开断，在用这种电路时，传动电动机根据对应于预先确定的角度位置的转数进行制动，而且传动电动机在一个预先给定的角度位置处于停机状态。后

者对织机来说，也是一大优点，尤指要消除纬纱断裂或类似情况时。

本发明的其它特征和优点从附图所示的一些实施例的下列说明中得知。

图 1 表示按本发明进行控制的织机的传动示意图；

5 图 2 表示传动电动机转数存储值和电源电流的振幅和频率相应值时由传动电动机输出的转矩值的表；

图 3 表示传动电动机的角度位置和在这个角度位置输出的转矩数值表；

10 图 4 表示传动电动机的角度位置和在这个角度位置输出的转矩数值表，表中用多行表示输出转矩的变化和/或恒定值；

图 5 表示传动电动机的角度和相应转数的数值表；

图 6 表示传动电动机的角度和由传动电动机输出的转矩的相互成比例的多行数值表；

15 图 7 表示传动电动机的角度位置数值以及转数对应数值和启动转数数值表；

图 8 表示传动电动机的角度位置数值和传动电动机启动时输出转矩的数值、相应转数以及这些数值的乘积和这些乘积之和；

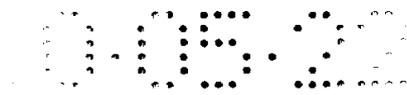
图 9 表示传动电动机的角度位置的数值、相应转数的数值和停止时的转数值；

20 图 10 表示按本发明控制的传动示意图。

图 1 所示的织机传动包括一台用一个控制单元 1 控制的传动电动机 2，该电动机驱动织机的主传动轴 3。在本实施例中，电动机轴 4 和主传动轴 3 构成一体，主传动轴 3 用轴承 5、6 支承在织机的框架 7 内。

25 在主传动轴 3 上，设置了一个抗扭转的棘轮 8。棘轮 8 与传动齿轮 9 啮合，该齿轮与传动轴 10 抗扭连接，该传动轴驱动第一传动元件 11 例如梭口传动元件。此外，棘轮 8 可与一个抗扭地设置在第二传动元件 14 的传动轴 13 上的传动齿轮 12 进行啮合，这些第二传动元件例如是箝座的传动元件和在片梭织机时的片梭传动元件。主传动轴 3 和传动轴 10、13 相互平行延伸。在织造过程中，主传动轴 3 通过棘轮 8 驱动两个齿轮 9 和 12 并驱动与这两个齿轮连接的传动元件 11、14。

30



为了限制在主传动轴 3 上作用的传动转矩，棘轮 8 的直径小于传动轮 9、12 的直径。传动元件 14 的传动轮 12 每次引纬旋转一次。传动元件 11 的传动轮 9 在相同时间内例如只旋转半转，因为开口装置在一次引纬时只通过半个循环。为此目的，传动转 9 的直径比传动轮 12 的直径大两倍。

轴承 6 设置在织机框架 7 和一个用螺丝固定在框架上的法兰 24 之间。轴承 5 则位于一个为织机框架的一部分的法兰 25 和一个用螺丝固定在该框架上的法兰 26 之间。传动电动机 2 的转子 27 抗扭地固定在电动机轴 4 上。如上所述，该电动机轴与主传动轴 3 构成一体。设置在外壳 28 内的传动电动机 2 的定子 29 用法兰 26 安装在织机框架 7 上。为此，外壳 28 设置在螺纹，用该螺纹拧入法兰 26 的螺纹中。法兰 26 相对于转子 27 中心固定定子 29。定子 29 包围转子 27。外壳 28 具有一个配有螺纹的第二端，一个配有螺纹的法兰 30 拧在该第二端上，该法兰对传动电动机 2 的端侧进行防尘密封。

控制单元 1 包括至少一个存储器 15 和一个评估装置 16。在控制单元 1 上，连接了一个输入单元 31、一个显示单元 18 和一个传感器 32。传感器 32 与一个编码盘 33 合作，该编码盘设置在电动机轴 4 上。在一种变型结构型式中，编码盘 33 和传感器 32 装在机器的主传动轴 3 上。控制单元 1 借助于传感器 32 的信号可确定电动机轴 4 的角度位置和转数。传感器 32 包括例如一个光束发射器 34 和一个对应布置的接收器 35，编码盘 33 布置在两者之间。编码盘 33 具有齿或孔，它们确定光束是否从发射器 34 到达接收器 35。当然也可用另一种传感器 32，例如一种具有磁的、电磁的或别的工作原理的传感器。

关于其功率可控制的传动电动机 2 借助于一个控制系统 17 由控制单元 1 来进行控制。在优选的结构型式中，传动电动机 2 作成可转换的磁阻式电动机。为了根据本发明在运行过程中、在启动过程中和在停机过程中进行控制，这样一种传动电动机 2 是特别合适的。控制系统 17 例如是一个电子控制的电源或功率级，它可提供具有可预选振幅和可预选频率的与负载无关的电流。

为了控制传动电动机 2，首先必需将该传动电动机的控制数据存储在控制单元 1 的存储器 15 中。这些控制数据可用手工或用电子方式通过输入单元 31 输入控制单元 1 中。控制数据例如是传动电动机 2

的电源电流的振幅 A 和频率 F 。

控制数据例如用众所周知的测量仪表进行测定。其中，每种转数亦即位于机器工作范围内的传动电动机的每种转数都需由该电动机输出的许多转矩进行启动并确定电源电流的相应数位。例如用图 2 所示的表来进行说明，传动电动机的转数 W 分成转数 $W1$ 至 $W100$ 的百个数值，这些转数覆盖了传动电动机 2 的工作范围。对每个这样的转数 $W1$ 至 $W100$ 来说都有这样的可能性，即产生一百个不同的转矩，亦即分布传动电动机 2 的整个工作范围的转矩 $T1$ 至 $T100$ 。在每一个转数 $W1$ 至 $W100$ 和各个对应的转矩 $T1$ 至 $T100$ 时，算出振幅 A 和相应的频率 F ，亦即振幅 $A1$ 至 $A10000$ 的一万个数值和频率 $F1$ 至 $F10000$ 的一万个数值，这些数值全部存入存储器中。

当然也可将电源电压和频率的数值作为控制数据存入。在这种情况下，该控制系统由一个电子调节的电压源组成，该电压源提供与负载无关的具有可选择大小和可选择频率的电压。

在用图 2 所示存储控制数据表的情况下，传动电动机 2 可这样进行传动，即它总是给机器输出一个恒定的转矩。要求的恒定转矩用输入单元 31 输入控制单元 1 中。控制单元 1 的评估装置 16 借助于传感器 32 的信号算出传动电动机 2 的实际转数并将这个实际转数同样输入控制单元中。编码盘 33 具有若干齿或孔，它们按已知的角度距离布置。通过测量从发射器 34 到达接收器 35 的两个连续光束之间的时间间隔，可算出电动机轴 4 的转数。此外，借助于传感器 32 可测出传动电动机的瞬时角度位置 P ，即例如根据一个已知的参考位置算出传感器 32 的信号数目。

评估装置 16 取出与该实际转数对应的存储控制数据，用这些控制数据可产生在这些转数时的要求的恒定转矩并将这些控制数据输入控制系统 17。例如可在输入单元 31 进行输入，使由传动电动机 2 输出的转矩应具有恒定的值 $T50$ 。如果例如测出实际转数 $W6$ ，则从图 2 所示表的 $W6$ 和 $T50$ 的一行中读出为此存储的那些控制数据。在这个实施例中，就是控制数据电流强度 $A 4906$ 和频率 $F4906$ 。传动电动机 2 按这些控制数据 $A4906$ 和 $F4906$ 供电并提供在实际转数 $W6$ 时的转矩 $T50$ 。

在一种具有周期运动元件的机器中例如织机中，惯性矩是这样进

行变化的，即机器一会儿变得较快，然后重新变得较慢。用上述的控制方式即使在传动电动机 2 的实际转数变化时，也能实现从传动电动机 2 输出到机器的转矩保持不变。用本发明的控制方式实现了传动电动机 2 的控制数据与机器的不断变化的速度相匹配，而且不相互抵消，亦即传动电动机既不试图制动机器，也不试图加速机器。因此由于传动电动机 2 的动作方式不使机器的速度波动减小，这就导致了机器以大一些的速度波动进行工作，亦即按照惯性矩的自然的变化进行工作。

根据确定传动电动机 2 输出到机器上的转矩的另一种可能性，将该转矩的周期性变化与传动电动机 2 的角度位置 P 的关系进行存储并相应地在这个角度位置进行输出。待输出的转矩 TT 对应于角度位置 P 的变化例如按图 3 所示的表进行存储。在此例中，假设作为织造花纹是一种所谓的斜纹组织。在这种组织时，织造花纹按三个织造循环即按主传动轴的三次 360° （共 1080° ）进行重复。在控制单元的存储器 15 中，对应于角距为 1° 的角度位置分别存储了要求的转矩 TT，即存储了与角度位置 P1 至 P1080 对应的待提供的转矩 TT1 至 TT1080。

在这种情况下，用传感器 32 探测传动电动机 2 的角度位置。在这个角度位置时，调用待输出的或待提供的转矩 TT。如果例如作为实际角度位置为 P400，则待提供的转矩为 TT400。对这个待提供的转矩 TT 400 适用的控制数据用图 2 所示的表来确定。测出传动电动机 2 的转速。查出表 2 的哪一个 T 值在位置 P400 时与待输出的转矩的要求的数值 TT400 相对应。例如假设实际转速为 W6 和数值 TT400 等于转矩 T50。在这种情况下，又得出振幅的控制数据为 A4906 和频率的控制数据为 F4906。相应地，可在任意的另一个存储角度位置 P 时进行控制数据的确定。例如在角度位置 P1070 时存储了一个待输出的转矩 TT1070，这个转矩相当于转矩 T100。这时如果在角度位置 P1070 测出的实际转速为 W5，则传动电动机 2 用 W5 和 T100 一行对应的控制数据即用振幅 A9905 和频率 F9905 的控制数据进行控制。

待输出的转矩的变化例如可用一个恒定值和多个正弦曲线之和来描述，其中在织机时变化重复的周期相当于织造花纹的周期。根据包括一个周期的织造循环数并根据角度位置之间的选定步距的大小，可存储待输出的转矩的数值的数目。当例如一个周期包括 10 个

织造循环，且按每 5° 的角度位置调节待输出的转矩 TT 的另一个数值时，则表（与图 3 相似）例如包括两行 720 个数值。

对织机来说，最好在控制单元 1 的存储器 15 中存入与传动电动机 2 的角度位置有关的、由传动电动机 2 待输出的转矩的多个周期性变化值和/或待输出的转矩的多个恒定值。图 4 的表表示这方面的一个例子。待输出的转矩的多个变化值 TA 至 TD 分别用数值 $TA1$ 至 $TA1080$ 、 $TB1$ 至 $TB1080$ 、 $TC1$ 至 $TC1080$ 和 $TD1$ 至 $TD1080$ 以及待输出的转矩的多个恒定数值 TE 至 TG 来表示。在输入单元 31 可选出一个这些周期变化值 TA 至 TD 和/或恒定值 TE 至 TG 来控制传动电动机 2。根据这种方式，对任意一种待织造的织品都可选出一个合适的转矩，这个转矩具有一个恒定的数值和/或一个可选择的变化值。

待输出的转矩的合适的变化值可用经验确定。所以在给定织造参数时哪个变化值可获得最好的织造质量，同样也可用经验确定。还应当指出，待输出的转矩的一个恒定值的预先确定也可叫做一个变化值即一个恒定的变化值的预先确定。

如前所述，要进行传动电动机 2 的实际转速的测定。如图 5 所示，对应于传动电动机 2 的角度位置 P 的这种实际转速 WW 也可存入控制单元的存储器 15 中。实际转速 WW 同样随一个相当于待织造的织造花纹的周期产生变化。在表 5 中列出了角度位置 $P1$ 至 $P1080$ 的每个角度，在这些角度位置时存储了相应的实际转速 $WW1$ 至 $WW1080$ 。

转速的存储的变化值最好例如用来给机器确定一个平均的工作速度，亦即为传动电动机 2 确定一个平均转速。传动电动机 2 的平均转速例如是这样确定的，即求出实际转速 WW （图 5）的存储的变化值的平均值。这个平均值同样被存入。如果平均转速的各个测出的实际值太低或太高，则由传动电动机 2 输出到织机的转矩也相应变化。

根据另一种可能性 - 例如当平均转速的值低或高 10% 时 -，则控制单元的存储器 15 中存储的待输出的转矩由处理单元 16 提高或降低 10%。所以如果平均的转速总是仍然太高或太低时，则可按相应的方式用多个步骤重复调节平均的转速直至平均转速的实际值与要求的值一致为止。

在另一个解决办法中，在控制单元 1 的存储器 15 内存储了多行相互保持预定关系的待输出的转矩。例如图 6 所示，相当于待输出的

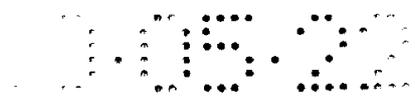
转矩的正常变化值的转矩 $TM_{100\%}$ 位于其中的一行中。例如 $TM_{100\%}$ 可相当于表 4 转矩变化 TB 的数值。在 $TM_{80\%}$ 的一行中，存储了 $TM_{100\%}$ 的 80% 的数值。相应地，在 $TM_{120\%}$ 的一行中则注入了相当于 $TM_{100\%}$ 的 120% 的数值。用相应的方式在其它几行中注入了 $TM_{80\%}$ 和 $TM_{120\%}$ 之间的数值。如果织机用待输出的转矩的 $TM_{100\%}$ 的数值进行传动并确定平均转速低或高 10%，则控制选用 $TM_{110\%}$ 或 $TM_{90\%}$ 的数值。这个过程同样可依次重复进行多次，直至平均转速的实际值与平均转速的选定值一致为止。根据这种方式，织机可按要求的平均转数或转速进行传动，而与环境影响（例如温度）无关。

当然，也可对图 4 所示的变化值 TA、TC 至 TG 提出变化值 $TM_{80\%}$ 至 $TM_{120\%}$ 。这些变化值不必总是用整数的百分数来区别，它们也可例如用分数的百分数来区别。当然，也可用变化值的其它百分数。

传动电动机 2 的转数的确定的变化也可用于机器的启动过程，该转数根据输出转矩的控制得出并同样具有一个周期性的变化。传动电动机的图 5 所示的角度位置的转数变化存储在控制单元 1 的存储器 15 中。在传动电动机 2 的启动过程中确定该传动电动机的实际角度位置即启动位置，也叫做启动后短时间内传动电动机 2 的角度位置。在传动电动机 2 启动时，同样测量传动电动机 2 每个实际角度位置对应的实际转数。在启动时，传动电动机 2 用控制数据进行控制，这些控制数据是这样选择的，即传动电动机用转数的一个实际变化值启动，该转数与图 5 所示的转数 WW 的存储的周期性变化一致。

例如如前所述，当转数的实际值小于转数对应这个角度位置存储的值时，则根据差值这样匹配控制数据，使转速的实际值尽可能等于对应实际角度位置存储的转数的值或差值变成零。这个过程可这样进行，例如根据确定的差值增加电源电流的振幅的控制数据。如果转数的实际值较大，则例如电源电流的振幅按相应方式减小。原则上，这是传动电动机转数的反馈调节，这是众所周知的。传动电动机 2 的控制数据是这样选择的，即传动电动机 2 这样启动，在启动后短时间内，传动电动机的实际转数与传动电动机 2 的存储的预定转数一致。

由于传动电动机 2 在启动后具有一个明显低于存储转数的实际转数，所以传动电动机在启动时短时间地承受高的负载。但在短时间后，传动电动机 2 就以一个大致相当于存储的转数变化进行运行。一



个大的优点在于，按这种方式控制转数的传动电动机提供的转矩的变化也大致相当于停机前用来控制传动电动机的哪个转矩的变化和/或恒定值。对织机来说，这不仅有利于传动电动机以好的能效进行传动，而且还因为 - 在启动后 - 机器能够象没有停止那样的相同方式织造织品。

为了使传动电动机 2 和控制系统 17 在启动后承受较低的负载，这个方法可这样改进。首先确定传动电动机 2 的启动过程。对织机来说，对每个织造循环都要确定一个这样的启动过程，因为织机在每个织造循环都可停止并须相应的重新启动。在一个织造花纹包括三个织造循环的所示例子时，要确定三个启动过程。属于第一织造循环的织机启动的第一启动过程如图 7 的表所示。它包括传动电动机 2 的转数 WS200 至 WS280，它们与角度位置 P200 至 P280 对应。为清晰起见，图 5 所示的转数 WW 的变化值也在图 7 中重复。转数启动过程的值 WS200 不必等于零，它可例如具有一个介于零和图 7 所示表的数值 WW200 之间的数值。启动过程的值 WS 接近于转数 WW，其中数值 WS280 实际上等于数值 WW280。

所以传动电动机 2 是这样控制的，它在启动后，在角度位置 P200 至角度位置 P280 的范围内达到转数 WS200 至 W280。然后从角度位置 P281 开始，传动电动机 2 按存储的转数 WW281 等等进行控制。

由于织机在一个织造花纹的每个织造循环中都可停止并可相应重新启动，所以象织造花纹的不同织造循环那样，同样设置许多启动过程。因此在图 7 所示的表中还示出了一个介于角度位置 P560 和 P640 之间的第二启动过程，它与第二织造循环对应。相应地，还可设置一个介于角度位置 P940 和 P1020 之间的启动过程。在达到角度位置 P280、P640 和 P1020 以后，亦即从图 5 和图 7 所示的角度位置 P281、P641 和 P1020 起，传动电动机 2 按转数 WW 的存储变化值进行控制，其中在角度位置 P280、P260 和 P1020 时分别结束一个启动过程。

当然，依次的织造循环的启动过程的起始位置和终结位置之间的角度位置之差不必总是 360° 。一次启动过程的起始角度位置和终结位置之间的差同样也不必为 80° 。

机器的启动方法可达到一个快速的启动，亦即带有转数变化过程的启动，这个过程在很短的时间后就相当于转数的变化过程，当传动

电动机按一个待输出的转矩控制时，也能达到这个变化过程。转数的这个变化过程示于图 5 和图 7 中。然后由按转数变化过程的控制重新转换成按由传动电动机 2 待输出的转矩的控制。为了进行平稳过渡。可用下述方法。

5 当传动电动机借助于控制数据按转数的一个变化过程控制时，转矩的实际值 TS 借助于图 2 所示的表对应于传动电动机的每个角度位置进行测量和存储。角度位置 P1 至 P1080 的实际值 TS1 至 TS1080 存储在控制单元 1 的存储器 15 中（图 8）。其中，传动电动机进行传动所用的各个控制数据当然同样是已知的。

10 从按传动电动机的转数变化过程的控制转换到按传动电动机待输出的转矩控制应当力求这样进行，使传动电动机 2 的平均转数实际上保持不变。为此，例如用图 6 和图 8 所示的表。图 8 的表包括角度位置 P1 至 P1080 时图 5 的转数 WW 的实际值。对个角度位置都形成转矩的实际值 TS 与转速的实际值的乘积并将乘积注入一行中。算出这一行的和作为总数。这个和是供给机器的能量的总数。此外，对每个角度位置都形成转数的实际值 WW 与转矩 T80% 至 T120% 的值的乘积（按图 6 的表）并将这些乘积注入表的各行中。在这些行中分别形成和，即，形成总数 80% 至总数 120% 之和。这些总数 80% 至总数 120% 之和与总数的总和进行比较。总数和与总数总和相等的一行例如行
 20 TM102% 在按转矩 TM102% 的变化过程控制时可达到象传动电动机 2 在按转数 WW 的变化（按图 5 的表）过程控制和提供转矩 TS 时给机器提供一样多的能量。所以传动电动机 2 在从一种控制方式转换到另一种控制方式时接近于用相同的平均转数运行。根据另一种解决办法选用具有转矩 TM80% 时至 TM120% 的变化过程的行，该行具有的转矩平均值与具有转矩实际值 TS 的行相同。虽然后者不很精确，但由于实际转矩 TS 与传动电动机在停止之前用来控制的转矩相差很小，所以对平均转数的影响很小。在平均转数的实际值与平均转数的要求值略有差别时，也可选用一个介于 TM80% 和 TM120% 之间的合适的转矩来控制传动电动机 2，这已在结合图 6 进行了说明。

30 为了停止机器，需将控制转换到停机过程。对织机来说，每个织造循环确定一个相应的停机过程。在所示的实施例中确定传动电动机 2 的一个停机过程，该传动电动机具有预定的转数值 WR，这些转数值

分别对应角度位置。例如转数值 WR120 至 WR200 对应角度位置 P120 至 P200。这些也可用于其它织造循环的转数值 WR 在图 9 所示表中列在按图 5 表相应角度位置 P 时的转数实际值 WW 的旁边。其中，在传动电动机 2 的一个角度位置 P200 时转数的值 WR 末位为零，在这个角度位置传动电动机 2 必须停止。这里要说明的是，这个角度位置 P200 也是传动电动机 2 - 例如根据图 7 - 的启动角度位置。在传动电动机 2 停止时确定传动电动机角度位置 P 的实际值。传动电动机 2 用控制数据（电流的振幅和频率）这样进行控制，在每个控制位置时都按停止过程得出相应的转数 WR。这可按启动过程相似的方式进行，即根据停止过程的转数的实际值和要求的转数值之间的差这样调节电源电流的振幅和频率，使传动电动机 2 按要求的方式制动机器。

在一种适当的结构中，停止过程中传动电动机的转数值 WR 相对于传动电动机的角度位置 P 进行确定，这些转数值列在传动电动机 2 的转数 WW 值的旁边，如图 5 或 9 所示。当传动电动机 2 按转矩变化过程和/或按一个恒定的转矩控制时，停止过程的 WR120 的值等于转数的 WW120 的值。在转数 WR200 的值时，这些 WR 值一直减少到数值为零，因为传动电动机 2 在这个角度位置 P200 应当停止。

由于在一个织造花纹的每个织造循环内织机都可停止，所以象织造花纹的织造循环那样包括相同的许多停止过程。在图 9 所示的表中列出了角度位置 P120 和 P200、P480 和 P560 以及 P840 和 P920 之间的停止过程。到停止过程开始和结束的这些角度位置之间的相应差值当然不总是 360°。相应地，停止过程的开始和停止过程的结束之间的差不必为 80°。

本发明的控制可用于任意一种具有一个或多个进行一种周期运动的元件的机器，所以，根据惯性矩产生周期变化的机器速度。图 10 表示一种结构型式，在这种结构型式中，传动电动机 2 用一种由皮带 20 和皮带轮 21、22 组成的皮带传动来驱动一台织机。这种结构型式例如与美国专利 US5 617 901 的图 9 相同。传动电动机 2 的传动轴 4 和织机的主传动轴 3 不是一体。传动电动机 2 的转数和/或角度位置不是直接在该传动机上测量，而是在与传动电动机 2 的电动机轴 4 连接的被传动的织机的传动轴 10 上进行测量。其中，使用一个编码盘 19，该编码盘抗扭地设置在传动轴 10 上并例如相当于编码盘 33，且

与一个传感器 23 合作，该传感器连接在一个控制装置 1 上。传感器 23 例如相当于图 1 的传感器 32。为了从传感器 23 的信号中算出传动电动机的转数和/或角度位置，必须考虑电动机轴 4 和传动轴 10 之间的传动比。

5 在图 2 至 9 的表中列出的传动电动机 2 的角度位置和/或转数的值不必一定是角度位置和/或转数的绝对值。确切地说，也可用与上述绝对值成比例的值。在这种情况下，例如当传感器 23 安装在与电动机轴 4 以一定的传动比进行传动的被传动机器的传动轴 10 上时，则是有利的。这样，图 2 至 9 的表可包括与绝对值成比例的值，其中
10 比例系数根据传动比来确定。评估单元 16 以简单的方式考虑这些比例系数，使传动电动机 2 可相应地在正常运行过程中控制和/或启动和/或停止。

传动电动机 2 根据一个预定的转矩控制对能效是有利的。传动电动机 2 提供的转矩不用传感器测量，而是用控制单元 1 控制。如果被
15 传动的机器发生故障，例如传动轴 10 的齿轮 9 松动和传动元件 11 不再传动时就会造成这样的后果：传动电动机 2 经受较小的负载并达到很高的转数。为了避免这种后果，控制单元的评估装置 16 包括有这样的功能，即在确定一个太高的转数时，中断传动电动机 2 的控制或停止传动电动机 2。也可能发生传动电动机 2 的平均数突然明显变化的
20 的情况，这种情况例如可能由于被传动的机器的轴承 5、6 之一被咬住所致。在这种情况下也应停机。当然还可采取一些别的安全措施。例如评估单元 16 - 在通过输入单元 31 输入一个待提供的转矩的一个太高的数值时 - 可向显示单元 18 发出一个错误信号。

25 控制系统 17 不需要与控制单元 1 分开。确切地说，它也可以是控制单元 1 本身的一部分。但在另一个结构型式中，存储器 15、评估单元 16 和控制系统 17 则是独立的装置。

本发明的控制也可用于在传动电动机 2 和被传动的机器之间存在一个可转换的联轴节的场合。当然，这时对传动电动机的角度位置的测量不容许选用传动电动机的角度位置的绝对值。确切地说，必须根
30 据被传动机器的传动轴的角度位置来确定相对的角度位置。例如在图 1 所示的结构型式中，如果在机器的主传动轴 3 和电动机轴 4 之间设置一个联轴节，用该联轴节可按不同的角度位置相互连接传动轴 3 和

电动机轴 4 时，则传感器 32 和编码盘 33 可安装在被传动的机器的传动轴 3 上。

本发明方法和本发明控制当然不局限于举例说明的结构型式。在权利要求的范围内可实现各种不同的结构型式。

5

10

说明书附图

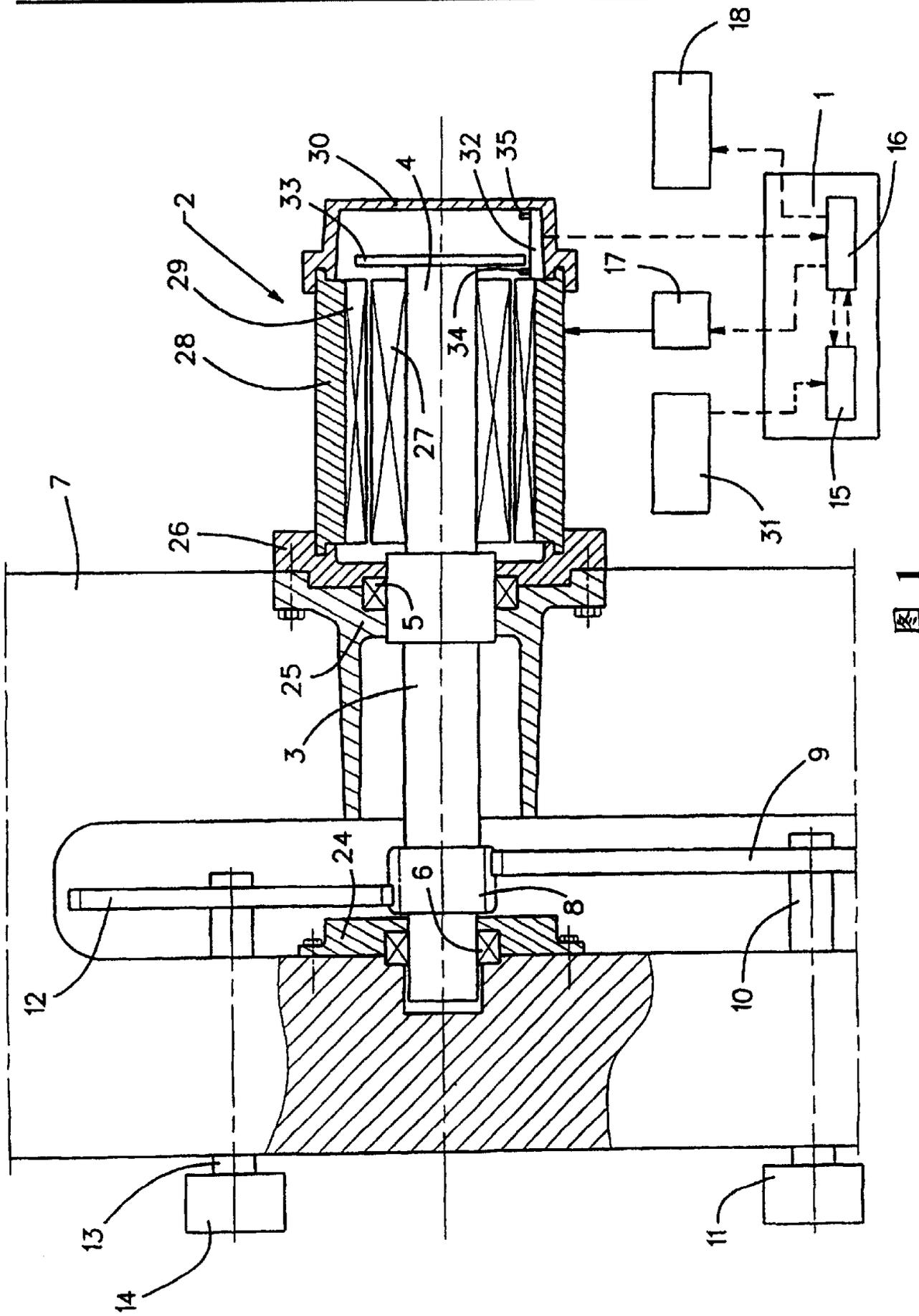


图 1

W	T	A	F
W1	T1	A1	F1
W2	T1	A2	F2
W3	T1	A3	F3
W4	T1	A4	F4
W5	T1	A5	F5
W6	T1	A6	F6
...
W100	T1	A100	F100
W1	T2	A101	F101
W2	T2	A102	F102
W3	T2	A103	F103
W4	T2	A104	F104
W5	T2	A105	F105
W6	T2	A106	F106
...
W100	T2	A200	F200
...
W1	T50	A4901	F4901
W2	T50	A4902	F4902
W3	T50	A4903	F4903
W4	T50	A4904	F4904
W5	T50	A4905	F4905
W6	T50	A4906	F4906
...
W100	T50	A5000	F5000
...
W1	T100	A9901	F9901
W2	T100	A9902	F9902
W3	T100	A9903	F9903
W4	T100	A9904	F9904
W5	T100	A9905	F9905
W6	T100	A9906	F9906
...
W100	T100	A10000	F10000

图 2

P	TT
P1	TT1
P2	TT2
P3	TT3
P4	TT4
P5	TT5
P6	TT6
P7	TT7
P8	TT8
P9	TT9
P10	TT10
P11	TT11
P12	TT12
P13	TT13
P14	TT14
P15	TT15
P16	TT16
P17	TT17
P18	TT18
P19	TT19
P20	TT20
...	...
P400	TT400
P401	TT401
P402	TT402
P403	TT403
P404	TT404
P405	TT405
P406	TT406
P407	TT407
P408	TT408
P409	TT409
P410	TT410
...	...
P1070	TT1070
P1071	TT1071
P1072	TT1072
P1073	TT1073
P1074	TT1074
P1075	TT1075
P1076	TT1076
P1077	TT1077
P1078	TT1078
P1079	TT1079
P1080	TT1080

图 3



P	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG
P1	TA1	TB1	TC1	TD1	TE	TF	TG
P2	TA2	TB2	TC2	TD2	TE	TF	TG
P3	TA3	TB3	TC3	TD3	TE	TF	TG
P4	TA4	TB4	TC4	TD4	TE	TF	TG
P5	TA5	TB5	TC5	TD5	TE	TF	TG
P6	TA6	TB6	TC6	TD6	TE	TF	TG
P7	TA7	TB7	TC7	TD7	TE	TF	TG
P8	TA8	TB8	TC8	TD8	TE	TF	TG
P9	TA9	TB9	TC9	TD9	TE	TF	TG
P10	TA10	TB10	TC10	TD10	TE	TF	TG
P11	TA11	TB11	TC11	TD11	TE	TF	TG
P12	TA12	TB12	TC12	TD12	TE	TF	TG
P13	TA13	TB13	TC13	TD13	TE	TF	TG
P14	TA14	TB14	TC14	TD14	TE	TF	TG
P15	TA15	TB15	TC15	TD15	TE	TF	TG
P16	TA16	TB16	TC16	TD16	TE	TF	TG
P17	TA17	TB17	TC17	TD17	TE	TF	TG
P18	TA18	TB18	TC18	TD18	TE	TF	TG
P19	TA19	TB19	TC19	TD19	TE	TF	TG
P20	TA20	TB20	TC20	TD20	TE	TF	TG
...
P400	TA400	TB400	TC400	TD400	TE	TF	TG
P401	TA401	TB401	TC401	TD401	TE	TF	TG
P402	TA402	TB402	TC402	TD402	TE	TF	TG
P403	TA403	TB403	TC403	TD403	TE	TF	TG
P404	TA404	TB404	TC404	TD404	TE	TF	TG
P405	TA405	TB405	TC405	TD405	TE	TF	TG
P406	TA406	TB406	TC406	TD406	TE	TF	TG
P407	TA407	TB407	TC407	TD407	TE	TF	TG
P408	TA408	TB408	TC408	TD408	TE	TF	TG
P409	TA409	TB409	TC409	TD409	TE	TF	TG
P410	TA410	TB410	TC410	TD410	TE	TF	TG
...
P1070	TA1070	TB1070	TB1070	TD1070	TE	TF	TG
P1071	TA1071	TB1070	TB1070	TD1071	TE	TF	TG
P1072	TA1072	TB1070	TB1070	TD1072	TE	TF	TG
P1073	TA1073	TB1070	TB1070	TD1073	TE	TF	TG
P1074	TA1074	TB1070	TB1070	TD1074	TE	TF	TG
P1075	TA1075	TB1070	TB1070	TD1075	TE	TF	TG
P1076	TA1076	TB1070	TB1070	TD1076	TE	TF	TG
P1077	TA1077	TB1070	TB1070	TD1077	TE	TF	TG
P1078	TA1078	TB1070	TB1070	TD1078	TE	TF	TG
P1079	TA1079	TB1070	TB1070	TD1079	TE	TF	TG
P1080	TA1080	TB1070	TB1070	TD1080	TE	TF	TG

图 4

P	WW
P1	WW1
P2	WW2
P3	WW3
P4	WW4
P5	WW5
P6	WW6
P7	WW7
P8	WW8
...	...
P200	WW200
P201	WW201
P202	WW202
P203	WW203
P204	WW204
P205	WW205
P206	WW206
...	...
P274	WW274
P275	WW275
P276	WW276
P277	WW277
P278	WW278
P279	WW279
P280	WW280
...	...
P400	WW400
P401	WW401
P402	WW402
P403	WW403
P404	WW404
P405	WW405
P406	WW406
...	...
P1072	WW1072
P1073	WW1073
P1074	WW1074
P1075	WW1075
P1076	WW1076
P1077	WW1077
P1078	WW1078
P1079	WW1079
P1080	WW1080

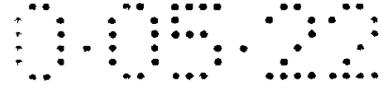
图 5

P	WW	WS
P1	WW1	
P2	WW2	
P3	WW3	
P4	WW4	
P5	WW5	
P6	WW6	
...	...	
P200	WW200	WS200
P201	WW201	WS201
P202	WW202	WS202
P203	WW203	WS203
P204	WW204	WS204
P205	WW205	WS205
P206	WW206	WS206
...
P275	WW275	WS275
P276	WW276	WS276
P277	WW277	WS277
P278	WW278	WS278
P279	WW279	WS279
P280	WW280	WS280
...	...	
P560	WW560	WS560
P561	WW561	WS561
P562	WW562	WS562
P563	WW563	WS563
P564	WW564	WS564
P565	WW565	WS565
...
P635	WW635	WS635
P636	WW636	WS636
P637	WW637	WS637
P638	WW638	WS638
P639	WW639	WS639
P640	WW640	WS640
...	...	
P1075	WW1075	
P1076	WW1076	
P1077	WW1077	
P1078	WW1078	
P1079	WW1079	
P1080	WW1080	

图 7

P	TM 80%	TM 81%	...	TM 100%	...	TM 119%	TM 120%
P1	TM1-80	TM1-81	...	TM1-100	...	TM1-119	TM1-120
P2	TM2-80	TM2-81	...	TM2-100	...	TM2-119	TM2-120
P3	TM3-80	TM3-81	...	TM3-100	...	TM3-119	TM3-120
P4	TM4-80	TM4-81	...	TM4-100	...	TM4-119	TM4-120
P5	TM5-80	TM5-81	...	TM5-100	...	TM5-119	TM5-120
P6	TM6-80	TM6-81	...	TM6-100	...	TM6-119	TM6-120
P7	TM7-80	TM7-81	...	TM7-100	...	TM7-119	TM7-120
P8	TM8-80	TM8-81	...	TM8-100	...	TM8-119	TM8-120
P9	TM9-80	TM9-81	...	TM9-100	...	TM9-119	TM9-120
P10	TM10-80	TM10-81	...	TM10-100	...	TM10-119	TM10-120
P11	TM11-80	TM11-81	...	TM11-100	...	TM11-119	TM11-120
P12	TM12-80	TM12-81	...	TM12-100	...	TM12-119	TM12-120
P13	TM13-80	TM13-81	...	TM13-100	...	TM13-119	TM13-120
P14	TM14-80	TM14-81	...	TM14-100	...	TM14-119	TM14-120
P15	TM15-80	TM15-81	...	TM15-100	...	TM15-119	TM15-120
P16	TM16-80	TM16-81	...	TM16-100	...	TM16-119	TM16-120
P17	TM17-80	TM17-81	...	TM17-100	...	TM17-119	TM17-120
P18	TM18-80	TM18-81	...	TM18-100	...	TM18-119	TM18-120
P19	TM19-80	TM19-81	...	TM19-100	...	TM19-119	TM19-120
P20	TM20-80	TM20-81	...	TM20-100	...	TM20-119	TM20-120
...
P400	TM400-80	TM400-81	...	TM400-100	...	TM400-119	TM400-120
P401	TM401-80	TM401-81	...	TM401-100	...	TM401-119	TM401-120
P402	TM402-80	TM402-81	...	TM402-100	...	TM402-119	TM402-120
P403	TM403-80	TM403-81	...	TM403-100	...	TM403-119	TM403-120
P404	TM404-80	TM404-81	...	TM404-100	...	TM404-119	TM404-120
P405	TM405-80	TM405-81	...	TM405-100	...	TM405-119	TM405-120
P406	TM406-80	TM406-81	...	TM406-100	...	TM406-119	TM406-120
P407	TM407-80	TM407-81	...	TM407-100	...	TM407-119	TM407-120
P408	TM408-80	TM408-81	...	TM408-100	...	TM408-119	TM408-120
P409	TM409-80	TM409-81	...	TM409-100	...	TM409-119	TM409-120
P410	TM410-80	TM410-81	...	TM410-100	...	TM410-119	TM410-120
...
P1070	TM1070-80	TM1070-81	...	TM1070-100	...	TM1070-119	TM1070-120
P1071	TM1071-80	TM1071-81	...	TM1071-100	...	TM1071-119	TM1071-120
P1072	TM1072-80	TM1072-81	...	TM1072-100	...	TM1072-119	TM1072-120
P1073	TM1073-80	TM1073-81	...	TM1073-100	...	TM1073-119	TM1073-120
P1074	TM1074-80	TM1074-81	...	TM1074-100	...	TM1074-119	TM1074-120
P1075	TM1075-80	TM1075-81	...	TM1075-100	...	TM1075-119	TM1075-120
P1076	TM1076-80	TM1076-81	...	TM1076-100	...	TM1076-119	TM1076-120
P1077	TM1077-80	TM1077-81	...	TM1077-100	...	TM1077-119	TM1077-120
P1078	TM1078-80	TM1078-81	...	TM1078-100	...	TM1078-119	TM1078-120
P1079	TM1079-80	TM1079-81	...	TM1079-100	...	TM1079-119	TM1079-120
P1080	TM1080-80	TM1080-81	...	TM1080-100	...	TM1080-119	TM1080-120

图 6



P	TS	WW	TSxWW	TM-80%xWW	TM120%xWW
P1	TS1	WW1	TS1xWW1	TM1-80xWW1	TM1-120xWW1
P2	TS2	WW2	TS2xWW2	TM2-80xWW2	TM2-120xWW2
P3	TS3	WW3	TS3xWW3	TM3-80xWW3	TM3-120xWW3
P4	TS4	WW4	TS4xWW4	TM4-80xWW4	TM4-120xWW4
P5	TS5	WW5	TS5xWW5	TM5-80xWW5	TM5-120xWW5
P6	TS6	WW6	TS6xWW6	TM6-80xWW6	TM6-120xWW6
...
P400	TS400	WW400	TS400xWW400	TM400-80xWW400	TM400-120xWW400
P401	TS401	WW401	TS401xWW401	TM401-80xWW401	TM401-120xWW401
P402	TS402	WW402	TS402xWW402	TM402-80xWW402	TM402-120xWW402
P403	TS403	WW403	TS403xWW403	TM403-80xWW403	TM403-120xWW403
P404	TS404	WW404	TS404xWW404	TM404-80xWW404	TM404-120xWW404
P405	TS405	WW405	TS405xWW405	TM405-80xWW405	TM405-120xWW405
P406	TS406	WW406	TS406xWW406	TM406-80xWW406	TM406-120xWW406
...
P1070	TS1070	WW1070	TS1070xWW1070	TM1070-80xWW1070	TM1070-120xWW1070
P1071	TS1071	WW1071	TS1071xWW1071	TM1071-80xWW1071	TM1071-120xWW1071
P1072	TS1072	WW1072	TS1072xWW1072	TM1072-80xWW1072	TM1072-120xWW1072
P1073	TS1073	WW1073	TS1073xWW1073	TM1073-80xWW1073	TM1073-120xWW1073
P1074	TS1074	WW1074	TS1074xWW1074	TM1074-80xWW1074	TM1074-120xWW1074
P1075	TS1075	WW1075	TS1075xWW1075	TM1075-80xWW1075	TM1075-120xWW1075
P1076	TS1076	WW1076	TS1076xWW1076	TM1076-80xWW1076	TM1076-120xWW1076
P1077	TS1077	WW1077	TS1077xWW1077	TM1077-80xWW1077	TM1077-120xWW1077
P1078	TS1078	WW1078	TS1078xWW1078	TM1078-80xWW1078	TM1078-120xWW1078
P1079	TS1079	WW1079	TS1079xWW1079	TM1079-80xWW1079	TM1079-120xWW1079
P1080	TS1080	WW1080	TS1080xWW1080	TM1080-80xWW1080	TM1080-120xWW1080
			TOTAL	TOTAL 80%	TOTAL 120%

图 8

P	WW	WR
P1	WW1	
P2	WW2	
P3	WW3	
P4	WW4	
P5	WW5	
P6	WW6	
...	...	
P120	WW120	WR120
P121	WW121	WR121
P122	WW122	WR122
P123	WW123	WR123
P124	WW124	WR124
P125	WW125	WR125
P126	WW126	WR126
...
P196	WW196	WR196
P197	WW197	WR197
P198	WW198	WR198
P199	WW199	WR199
P200	WW200	WR200
...
P480	WW480	WR480
P481	WW481	WR481
P482	WW482	WR482
P483	WW483	WR483
P484	WW484	WR484
P485	WW485	WR485
P486	WW486	WR486
...
P556	WW556	WR556
P557	WW557	WR557
P558	WW558	WR558
P559	WW559	WR559
P560	WW560	WR560
...
P1074	WW1074	
P1075	WW1075	
P1076	WW1076	
P1077	WW1077	
P1078	WW1078	
P1079	WW1079	
P1080	WW1080	

图 9

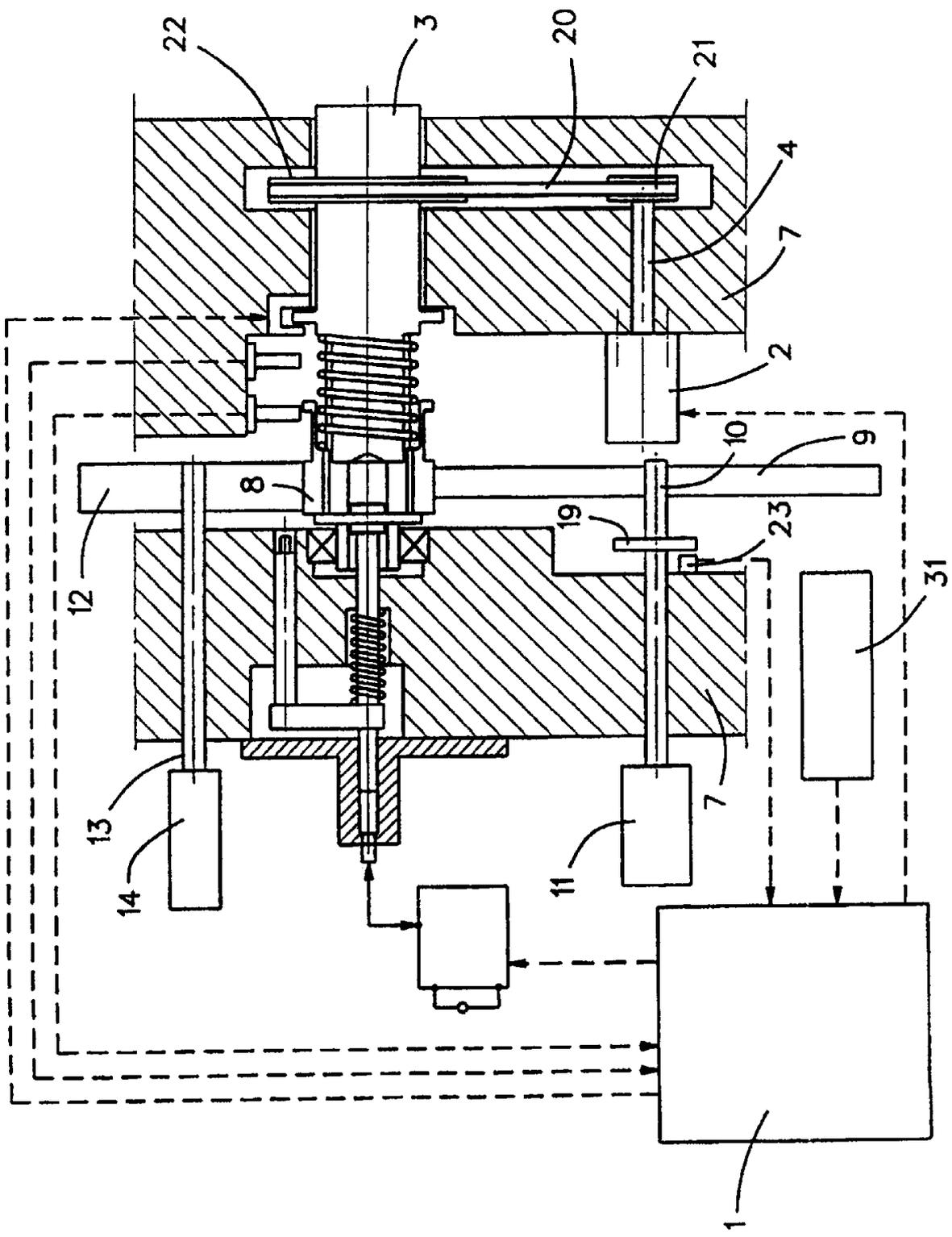


图 10