



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101558363 B

(45) 授权公告日 2011. 06. 15

(21) 申请号 200780046110. X

(22) 申请日 2007. 11. 27

(30) 优先权数据

102006059146. 1 2006. 12. 14 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 06. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2007/062848 2007. 11. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02008/071538 DE 2008. 06. 19

(73) 专利权人 欧陆汽车有限责任公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 S·霍尔兹曼 R·莫拉维克

A·波泽

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 曹若

(51) Int. Cl.

G05B 19/23(2006. 01)

G05B 19/4062(2006. 01)

H02P 6/00(2006. 01)

H03M 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1723422 A, 2006. 01. 18, 全文.

US 4514670 A, 1985. 04. 30, 全文.

US 4591770 A, 1986. 05. 27, 全文.

US 4085890 A, 1978. 04. 25, 全文.

CN 1380995 A, 2002. 11. 20, 全文.

US 5159248 A, 1992. 10. 27, 全文.

CN 1223392 A, 1999. 07. 21, 全文.

审查员 李凤新

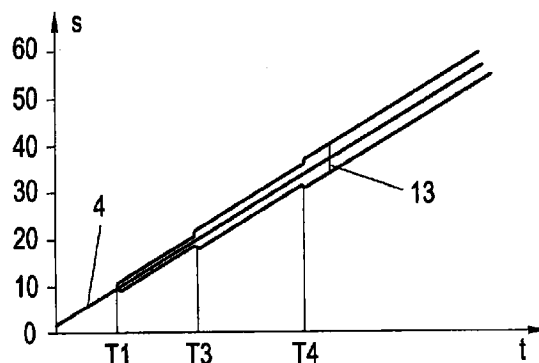
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于跟踪由电动机驱动的部件的位置的方法和装置

(57) 摘要

为了跟踪由电动机传动的结构部件的位置, 其中, 检测电动机的旋转运动, 并且将其应用到位置计数中, 确定的预计的位置计数的偏差, 并且将此偏差作为不清晰区域补充到通过位置计数产生的位置中。



1. 用于跟踪由电动机驱动的部件的位置的方法,检测电动机的旋转运动,并且将其用于位置计数,其特征在于,确定和预计的位置计数的偏差,并且作为不清晰区域补充给通过位置计数所产生的位置。

2. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于,借助霍耳传感器装置检测电动机的旋转运动,并且将霍耳信号脉冲应用到位置计数中,将和预计的脉冲图形的偏差用于确定不清晰区域。

3. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于,通过求出由电动机整流所引起的电流波动性来检测直流电动机的旋转运动,将电流波动性用于位置的计数,并且将和预计的波动性图形的偏差用于确定不清晰区域。

4. 按照权利要求 1 至 3 的任一项所述的方法,其特征在于,当达到规定的最大的不清晰区域时结束部件的自动驱动。

5. 按照权利要求 1 至 3 的任一项所述的方法,其特征在于,当达到部件的规定的已知的位置时将不清晰区域复位到零。

6. 按照权利要求 1 至 3 的任一项所述的方法,其特征在于,根据实际的位置计数在所述位置的两侧对称地补充不清晰区域。

7. 用于跟踪由电动机驱动的部件的位置的装置,具有位置计数器,从电动机的旋转运动中导出的用于位置计数的计数信号被输送到这个位置计数器中,其特征在于,设置用于确定在出现计数信号方面的和根据前面的计数信号预计的出现的偏差的偏差探测器 (38),这个探测器和用于确定不清晰区域 (13) 的装置 (43) 连接,所述不清晰区域在加法装置中补充到通过位置计数所产生的位置上。

8. 按照权利要求 7 所述的装置,其特征在于,用于确定不清晰区域 (13) 的装置 (43) 具有用于将不清晰区 (13) 补充到位置上去的并合级 (42)。

9. 按照权利要求 7 或 8 的任一项所述的装置,其特征在于,设置用于推导出霍耳信号 - 脉冲 (H;1) 形式的计数信号的霍耳传感器装置。

10. 按照权利要求 7 或 8 的任一项所述的装置,其特征在于,设置用于求出通过直流电动机 (30) 的电动机整流引起的电流波动性的电流测量装置 (35),将电流波动性用作计数信号。

11. 按照权利要求 10 所述的装置,其特征在于,电流测量装置 (35) 和用于滤出电流波动性的滤波装置 (36) 连接。

12. 按照权利要求 7 至 8 的任一项所述的装置,其特征在于,具有用于确定达到不清晰区域的宽度的规定的最大值的探测器 (44)。

13. 按照权利要求 7 至 8 的任一项所述的装置,其特征在于,用于确定不清晰区域的装置和检测部件的至少一个规定的已知的位置的位置探测器连接,为的是当达到规定的已知的位置时将不清晰区域复位到零。

14. 按照权利要求 7 至 8 的任一项所述的装置,其特征在于,用于确定不清晰区域的装置包括不清晰信号计数器 (41)。

用于跟踪由电动机驱动的部件的位置的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于跟踪由电动机驱动的部件的位置的方法和装置。

背景技术

[0002] 跟踪,也就是连续地检测被电动机驱动的部件的位置在许多领域都是很重要的。在汽车技术中各种汽车部件由电动机驱动,如车窗、活动天窗,还有座椅或者活动门等。类似地连续地检测建筑物中的运动的部件,如被驱动的拉门、窗户、遮阳棚、百叶窗等也是很有益的。因为通常窗户升降机或者活动天窗要求具有一个防夹住的保护系统所以在汽车中对被驱动的部件的位置的监控具有特别的意义,并且因此越是部件接近关闭位置时对位置的监控越为重要,因为当驱动力或者关闭力增加时可推断出一个被夹紧的物体。另一种观点是这种类型的部件,如车窗、升降机或者活动天窗,还有具有记忆功能的汽车座椅会自动地运动到所希望的位置中,除非产生了有伤害的危险,自动驱动停止,并且转换到一种具有手动控制的运动。

[0003] 为了连续地对汽车中的车窗升降机的位置进行检测通常使用的是对由汽车电池供电的电动机的旋转运动作出响应的传感器装置,也就是霍尔传感器装置或者检测电流波动性的传感器装置,其中,所提到的在电动机电流中的电流的波动性是由于电动机整流引起的。对电流波动的检测和对它的记数也叫做“Ripple”(波动)记数。

[0004] 在这种情况下中单个地检测相互重叠的电流变化,这些变化是在直流电动机的电刷中的整流中产生的。另一方面如通常的那样,在使用霍尔传感器装置时在电动机轴上使用已公开的磁极。这些磁极在电动机轴转动时产生霍尔信号脉冲,以检测电动机位置。

[0005] 在通过对脉冲或者电流曲线造形的记数进行这种位置检测时表明在位置记数时的误差会累加起来,为了避免相应系统的使用人有受伤的危险这一点当然是必须考虑的。因此在这样一些情况中到目前为止的通常做法是从一开始就阻止被驱动的部件的自动运动,或者作为一种应急方案在一个固定规定数量的较短运动(在两个方向)之后结束这种自动运动,即使没有达到所希望的位置,例如一个终止位置。这种已公开的方案的一个主要缺点是没有考虑驱动系统的动态特性。例如当运动是有控制地进行着,并且没有检测到可疑的情况,系统的功能性不合理和有缺陷,当没有真正的必要性就结束自动运动,但是在已公开的方案中这种情况是发生的。另一方面,当发生不利的情况时,例如出现 EMV 干扰情况,或者快速的运动转换控制时应将系统尽可能快速地在运动模态中转换到一个不停的,或者一个手动控制中,为的是防止系统可能受到损害,或者防止使用人由于夹住而受伤。因此在这些情况中一个直到转换时的固定规定的运动次数是错误的和危险的。

发明内容

[0006] 本发明的任务是在此提供一种补救办法,并且建议一种连续地监控被驱动的部件的位置的方法和一种装置,其中,一方面保证人员和相应系统的安全,另一方面尽量地保持其功能性,并且其中,所要求的费用应尽可能地小。

[0007] 根据本发明,当在位置-记数时出现怀疑的,不可靠地检测的情况时,将一个不清晰区域,或者不清晰间隔,也叫做公差区域,补充到“点式”位置记数上,其中,为此,例如-在位置记数方面-使用一个独特的记数器,一个“不清晰”记数器,或者“不可靠”记数器,为的是以如此记数的不清晰状态为基础将不清晰间隔补充到位置计数上,也就是检测的位置中。因此,例如一个部件,如汽车的一个车窗升降器,基本上朝一个方向,例如朝关闭车窗方向被驱动,其中,在必要时这个运动可能多次被中断,并且也可能被反向,这样如通常的那样进行对于位置监控通常的脉冲-或者波动的计数,其中,按照运动的方向进行正值或者负值的计数。若此时出现不清楚的情况,即在一个本该出现又一计数脉冲的部位没有检测到这样的脉冲,或者出现紧挨着相继式的两个这类的计数脉冲,从而虽然根据这种实际的已识别的计数信号进行位置计数,然而同时启动不清晰计数器,为的是将一个不清晰增量补充到如此地通过计数得到的位置,优选地正负对称地进行补充。这个增量优选地按照检测到的不可靠度准确地相应于每个计数信号或计数脉冲的位置变化的程度。

[0008] 存在这种类型的不可靠或者不清晰情况的原因与相应使用的技术,还有外部的情况有关,这些原因例如可能在于此,即电动机运行太慢或者太快,电动机转速突然变化、在部件、例如车窗运动期间在供电电压中出现外部噪音,或者电动机运动的方向突然发生变化。这是使用 1 霍尔技术情况时的不可靠性的主要原因。其它的不可靠性的原因在于外部引起的电动机运动,而无电动机继电器的触发。然后不清楚电动机在哪个方向运动。

[0009] 例如当在使用波动计数时在一种状况中检测到一个(附加的)电流曲线齿形,并且没有预计到它会在这种情况中出现,这表明电动机速度突然发生大的变化,这种变化在驱动部件例如一个机械的车窗升降器,或者活动天窗驱动时是不可想像的。因此,虽然检测到了这种电流波动性(波动信号),并且在位置计数时予以考虑,然而同时产生出用于补充不清晰区域的信号,特别是用于不清晰信号计数器的不清晰脉冲。

[0010] 在此当然不要求弄清楚这种类型不清晰的情况,例如电动机转速的变化的原因-这种原因可能在于外部的力,噪音等-但是重要的是要探测到这些不可靠的情况,并且在模糊区域中予以考虑。随着每个另一个这种类型的不可靠的情况模糊区域会加宽,也就是说模糊信号计数提高。当最后达到模糊区域的宽度的一个最大值时,其中,这个最大值是按照情况规定的,然后优选地将部件的目前已给定的自动驱动运动去活化,从而然后需要用手动控制部件的运动(当然在电动机驱动的帮助下)。

[0011] 当部件达到一个固定的已知的位置、如最终的关闭位置,或者一个完全打开的位置,则因为这个位置是准确地已知的,所以模糊区域在这个位置复位到零。这个本身已公开的过程通常叫做标准化或者初始化。

[0012] 此外,出于简化操作的原因和出于安全的原因有利的是,模糊区域与下述情况无关,即和预计的图型相比较计数信号是否是明显太多或者太少地被检测,并且模糊度间隔总是两侧对称地补充到通过计数检测到的位置上,作为公差区域。

[0013] 因此采用本发明的方案在出现不可靠情况后不再通过各单个的点,而是通过一个用于每个位置部位的不清晰区域定义被监控部件的位置。这种技术的主要优点是,可在一个最长的时间间隔中保持其全功能(例如在自动驱动运动去活化之前)。在使用这种模糊间隔时,当功能不再可靠时本系统自身检测,然后限制功能,也就是说然后该系统中断自动运动控制。如上已述,在这种情况下不必查清不可靠状况的原因,这样花费就少,此外,之

所以如此还因为不需要费事的算法以检测准确的位置,也不需要费事的修正算法,其需要高性能的计算装置。唯一所需要的是系统能识别出现问题,其中,这些问题简单地导致形成公差区域。使这种不清晰区域或者公差区域在可接受的边界内使得本系统更可靠。其中在任何时该都可考虑到系统的动态变化,例如旋转方向的快速转换、外部的噪音等,还有如不同系统单元之间的区别,以使根据本发明的技术保持可靠。

附图说明

[0014] 下面借助一些特别优选的实施例,然而本发明并不局限于这些实施例,并附图对本发明进行进一步的说明。这些附图是:

[0015] 图 1A 和 1B 示出两个曲线图,它们表示在跟踪过程中,也就是在进行位置计数的情况下对电动机的和相应地电动机驱动的部件的位置进行连续监控中的一般的过程方式。

[0016] 图 2 示意出一个具有电刷的整流器装置,以示出推导一个在整流过程中出现的具有电流齿的电流波动性信号,也叫做 Ripple(波动)信号。

[0017] 图 3 和 4 在类似于图 1B 的曲线图中示出借助波动信号对位置进行监控的情况,其中,出现了不同的不可靠的情况。

[0018] 图 5 在图中示出通过位置计数检测的位置和时间的关系图,以示出根据本发明的所补充的公差区域,或者不清晰区域。

[0019] 图 6 为一个流程图,它示出在波动信号的基础上进行位置计数情况下求出这样一种不清晰区域时的过程方式。

[0020] 图 7 示出一个在具有一个防夹住的保护装置的情况下用于触发一个电动机的系统,具有一个根据本发明设计的,用于跟踪电动机的,并且因此跟踪由电动机驱动的部件的位置的装置。

[0021] 图 8 为一个和图 6 相类似的流程图,它示出以霍尔信号脉冲为基础的位置跟踪情况时的过程方式。

[0022] 图 9 示出一个系统的和图 7 相类似的方框图,该系统具有一个用于跟踪位置的装置,其中,由电动机推导出来的霍尔信号脉冲是基础。

[0023] 图 10 和 11 示出在进行位置记数中使用霍尔信号脉冲时的运动方向反向时的两个典型的情况。

[0024] 图 12 在一个和图 10 及图 11 的曲线图相类似的曲线图中示出了位置检测情况,在这个位置检测中确定了不清晰状况,并且相应地将一个不清晰间隔补充到这个通过记数检测到的位置中。

具体实施方式

[0025] 图 1 中示出了由一个通常的霍尔传感器 - 该传感器规定用于检测电动机转速 - 给出的霍尔信号 H 的脉冲 1 以及所属的根据脉冲记数所进行的,在每个霍尔信号脉冲时增加的位置计数器状态 S,作为相应的电动机或者部件位置 2 和时间 t 的关系。

[0026] 在图 1B 中以类似的方式示出具有 Ripple 波动性 3(曲线齿形或者脉冲)的电动机电流信号 I 以及一个所属的,并且在每个 Ripple 波动性 3 中增长一个记数单位的位置信号 2 或 4 和时间 t 的关系。

[0027] 霍耳传感器的应用已很普及了,请参考例如 DE 9006953U,这样在此对它再叙述一遍就成了多余的事了。根据图 1B 的将与波动性(Ripples)有关的电动机电流用于记数和位置信号的增加本身是已公开的。然而为预防地应该借助图 2 对所属的原理加以简短说明。图中例如示出了一个装配有三个段的整流器 5。给这个整流器配设了两个电刷 6、7,其中,还示意示出通过电动机绕组给出的电阻 8、9、10。当整流器段一个接着一个地在相应的电刷 6 旁运动过时通过电刷 6、7 检测的电动机电流或多或少是跳跃式地发生变化,请参见图 1B 的曲线齿形,这是因为然后组合的绕组电阻发生了变化。因此,图 1B 中的电流曲线 3 的波动性或者曲线齿形是电动机的转动运动的一个尺度,并且因此其可用于为连续地求出被电动机驱动的部件的位置进行计数。

[0028] 在这样一些反映已公开的现有技术的一般性的说明之后现在在首要的是应根据本发明的一个特别优选的实施形式并参考附图 3 到 7 在用波动性记数检测电动机电流(也就是说探测在检测的电动机电流中波动性或者曲线齿形)情况下的不清晰区域的检测和考虑的根据本发明的方案进行详细的说明。在图 3 中在一个和图 1B 相类似的曲线图中示出了这样一种情况,即在电动机电流 3 中在时刻 T1 中在部位 11,在这个部位预计本来会出现一个波动或者齿形 12,没有这个波动性。因此,在这个部位 11,在时刻 T1 位置计数没有增量,请参见在 T1 部位保持不变地继续延伸的记数位置曲线 4。这个“不可靠性”作为和所预计的信号图形的偏差被检测到,并且从这个时刻 T1 起将一个不清晰间隔,因此不清晰区域 13 在位置曲线 4 的两侧补充到通过位置计数所规定的位置 4 中。这个不清晰区域 13 保留在所有继续的记数增加中,并且在必要时,当确定有其它的不可靠性的情况时,也就是和所预计的信号图型有偏差(请参见图 1B 中的电流 3 的曲线),这个不清晰区域可分别以另一增量对称地向上和向下扩大。

[0029] 图 4 示出另一个不可靠的状况。根据这个状况在时刻 T2 出现了一个未预计到的附加的电流波动 14,这样在这个部位进行一个位置记数,也就是进行位置增量,请参见在位置曲线 4 中的在那里在时刻 T2 所给出的台阶。在紧接着的后面的 Ripple 波动 15 中 - 这个波动和本身已预计到的波动 Ripple 图型相当 - 进行另一次位置计数,并且因此进行一次位置增量。因为只是在预计的 Ripple 脉冲 15 前短暂地出现 Ripple 脉冲 14,所以这个 Ripple 脉冲 14 作为正常地为位置计数予以接受,然而在紧接着后面的 Ripple 脉冲 15 中,由于时间间隔(T1-T2)短而启动不清晰记数,并且将一个不清晰区域 13 对称地补充到位置曲线 4 的两侧。

[0030] 图 5 示出了在一个比较长的时间段中所检测到的位置 s 和时间 t 的关系图,包括一个不清晰区域 13。这个不清晰区域在图 5 中所示的实例中在第 T1 时刻的一个第一补充后再两次地在时刻 T3 和 T4 根据在这些时刻所确定的不可靠状况通过相应的不清晰计数而被加宽。不清晰区域 13 的这个加宽允许延续这么长时间,即直到达到最大值,在这个最大值中这个所追求的位置跟踪结合附加的功能,例如在汽车车窗的情况中结合防止夹住的保护功能就肯定不再够了。

[0031] 在图 6 的曲线图中简图地示出了这一流程,其中,在起动场 20 之后,在一个询问场 21 中询问波动(Ripple)时间,也就是在电动机电流信号中的两个齿之间的时间是否太短或者太长,并且和上一次的波动时间进行比较。在这种情况下,对应于电动机的减速和加速如已在前面借助图 4 所说明的微小的偏差被接受,其中,可为这些偏差规定一个数值。

[0032] 若在图 6 的询问场 21 中未发现有太长或者太短的波动时间,也就是说波动-齿相应于预计的信号图型时,则返回到起动场 20。在另一种情况中按照场 22,不清晰计数提高了一个增量,并且将一个不清晰间隔补充给位置曲线 4,或者将已存在的不清晰区域 13 正和负地加宽增量,或者间隔。

[0033] 然后根据另一询问场 23 进行检查,看不可靠记数,也就是所达的不清晰区域 13 的总宽度是否大于预先规定的边界值。若情况不是这样,则又返回到起动场 20。若确实达到边界值、即最大值,则根据场 24 中断自动的驱动运动,其中这个自动驱动运动的中断保持这么长的时间,即直到达到一个规定的已知的位置,在这个位置中不清晰区域 13 复位到零。

[0034] 图 7 简图示出一个电动机 30。它具有一个带有一个关闭力限制器 (SKB) 模块 32 的附属的控制系统 31,这个系统本身现有技术已公开。关闭力限制器模块 32 触发电动机控制模块 33。使用这个控制模块实现相应的操作方案。附加地控制系统 31 包括一个用于连续识别,也就是连续跟踪电动机 30,并且因此也是由这个电动机 30 驱动的部件,例如汽车的车窗(未示出)的位置的装置。为了进行这种位置跟踪给电动机 30 配设电流测量装置 35。在这个电流测量装置的后面设置波动滤波器形式的滤波器装置 36。在这些滤波器装置 36 的输出口端出现一种信号,这个信号表示图 1B、3 或者 4 中的电动机电流曲线 I 或 3,并且然后这个信号被输送到一个位置计数器 37。这个位置计数器计数在电动机电流 I 中的波动性 3 或者 12、14、15,为的是根据图 1B、3 或者 4 的位置曲线 4 规定位置计数。这个位置信号被输送到 SKB 模块 32,也输送到电动机控制模块 33。

[0035] 此外,根据图 7 还设置一个偏差探测器 38。这个偏差探测器包括用于存储最后输入的 Ripple 波动性 3 或者通常预计的信号图型 39 的存储装置 39,以及包括用于将分别到达的 Ripple 波动性和在存储装置 39 中存储的图型进行比较的比较装置 40。当有偏差时为了提高计数器按照不清晰区域 13 的增量如前所述地对不清晰信号计数器 41 进行触发。

[0036] 电动机控制模块 33 包括一个并合级 42,为的是如前所述的那样将图 3 和图 4 的这个不清晰间隔两侧对称地补充给图 3 和 4 中的位置 4。因此,这个级 42 和不清晰信号计数器 41 一起形成用于确定不清晰区域 13 的装置 43。

[0037] 同时将不清晰信号计数器 41 的记数输送到一个最大值探测器 44,以确定是否达到不清晰区域 13 的宽度的规定的最大值。此外电动机控制模块 33 可按照本身已是常规方式设计,因此在这方面无需再加说明。此外在图 7 中用虚线 45 还表示在这个虚线之内所包含的不同的部件也是可通过一个微型计算机(μC)实现的,其中,特别是单个的单元或者模块 32 以及 36~43 可通过微型计算机 45 的软件模块实现的。当然也可以设想带有离散的电路部件的硬件设计。

[0038] 此外从图 7 中还可以看出,从电动机控制模块 33 通过一个接口 46 和一个连接 47 输送一个电动机指令信号,这个指令信号显示转动方向,为的是让位置计数器 37 向上记数,或者当电动机 30 的运动方向变换时向下记数。这样一种表示运动方向反向的信号特别是在设计只有一个唯一的霍尔传感器时是有利的,以便在运动反向的时刻对不清晰的脉冲状况进行分析。关于这一点在后面借助图 10-12 还将详细说明。另一连接线 48 表示当达到一个预先规定的已知的位置时计数器回零时对不清晰信号计数器 41 的触发。

[0039] 现在待说明的图 8-12 涉及到一个实例。在这个实例中为了进行位置跟踪使用了霍尔信号脉冲,也请参见前面已提到的图 1A。这些霍尔信号脉冲从一个霍尔传感器发出的。

这个霍尔传感器配设在电动机轴上,这个电动机轴装配有相应的磁铁,为的是根据换极器对驱动一个部件,例如一个车窗、一个活动天窗或者汽车的一个座椅的电动机的旋转方向进行检测。在此也可能会出现如图 3 和图 4 中所示的那些不可靠的情况。此外关于这点在下面的图 12 中还将更加详细说明。

[0040] 因此,在对霍尔信号脉冲进行分析时根据图 3 和图 4 的设计对缺少或者双重的霍尔信号脉冲时的不可靠情况也进行检查,并且在规定情况中形成一个不清晰区域 13,或者将其加宽。

[0041] 在图 8 中示出了一个和图 6 中的流程图相类似的使用霍尔信号脉冲用于位置记数和不清晰记数时的流程图。其中,在这个实例中在起动场 50 之后根据询问场 51 询问在方向更换期间是否存在一个未预计到的脉冲序列。假若没有则返回到起动场 50。若确实检测到有这么一个未预计到的脉冲序列,则根据场 52 活化不清晰信号计数器(图 7 中的 41),这样就将一个不清晰区域 13 补充给通过位置记数规定的位置 4(图 3 和图 4) 或者将其加宽。在下一个询问中,根据询问场 53 进行检查,不清晰信号计数器是否达到它的预先规定的最大记数值,也就是说,不清晰区域 13 是否达到它的最大宽度。并且当情况是这样时则根据图 8 中的场 54 停止部件的自动运动,也就是部件的自动驱动,直到达到一个准确的已知的位置,例如车窗的最终位置。若相反地还没有产生最大的不清晰区域(询问场 53),则返回到流程图的起动场 50。

[0042] 在图 9 中示出了一个控制系统 31 的一个一般的方框线路图。在该方框线路图中很大程度地和图 7 的方框图相类似地示出基于霍尔信号脉冲进行位置计数和确定不清晰间隔时的情况,其中,和图 7 中的部件相应的部件用相同的附图标记表示。由于装置 34- 采用该装置并借助图 7 中所示的模块 3741 进行位置记数以及不清晰信号记数- 只是作为一般的方块示出,所以图 9 中的方框线路图和图 7 中的方框图相比进一步地被简化。然而和图 7 相比在图 9 中省掉了 Ripple(波动) 滤波器装置 36。此外在图 9 中给电动机 30 没有配设电流测量装置 35,而是配设至少一个霍尔传感器 60。并且将霍尔信号脉冲输送到装置 34 以及 SKB 模块 32。此外系统 31 的设计和功能和图 7 中的相一致,这样在这方面就没有必要重新进行说明。在图 9 的情况中为了检测位置的不可靠性也进行不清晰信号记数,并且与位置记数并行地将其输送到电动机控制模块 33。在这个模块中将不清晰间隔补充到位置计数中直到达到最大值(请参见图 7 中的最大值探测器 44)。在 47 又将涉及转动方向转换的电动机指令输送到装置 34,并且在 48 中借助一个未详细示出的探测器模块一个电动机控制模块 33- 它识别规定的已知的位置- 将一个相应的信号输送到装置 34 中,为的是在那里将不清晰信号计数器(图 7 中的 41) 复位到零。

[0043] 在图 10 和图 11 中和图 1A 图示相类似地示出霍尔信号脉冲 1 以及一个位置曲线 2,然而现在所示出的是电动机的旋转方向反向时的情况。在这种情况下由于电动机的减速这些霍尔信号脉冲(朝图 10 中所示的中间方向) 变得更宽,其中,由于电动机转动方向的变换在两个宽的脉冲之间产生一个比较窄的间隔,然后霍尔信号脉冲又变短了,因为电动机加速了。这种情况可识别为电动机的旋转方向的转向,而不是这种情况,即如已提到的从电动机控制模块 33 给装置 34 传输一个相应的信息,以显示旋转方向的转换。

[0044] 类似的也适用于图 11 中的实例。在该图中在曲线图的中间有一个特别宽的脉冲- 它相应于电动机的静止状态- 在旋转方向反向时,之后在电动机重新开始向另一方向

转动。相应地在这段时间期间位置曲线 2 保持在一个给定的水平上,然后对应电动机在现在的相反的方向的旋转又梯级形式地下降。

[0045] 在图 12 中示出了转动方向换向时的状况,在这种状况中看不出电动机转动方向转换的准确的点,因为在这个区域中存在三个大约相同宽度的霍耳信号脉冲 1。因此在此在位置检测中有一个不可靠性,并且在这个区域中这些霍耳信号脉冲大体和图 10 或图 11 中的预计的图型不相应。因此开始时用一个中间的霍耳信号脉冲活化不清晰信号计数器 41,并且将一个不清晰区域 13 一该区域在下一个霍耳信号脉冲中加宽 - 补充给位置曲线 2,这种情况可在图 12 中的右边部分看到。在此也是将这个不清晰区域 13 以位置检测的带宽形式在两侧,也就是上边和下边对称地补充到位置曲线 2 上。因此也是在这里又是通过记数的位置加 / 减不可靠间隔或者公差区域地产生检测的位置。

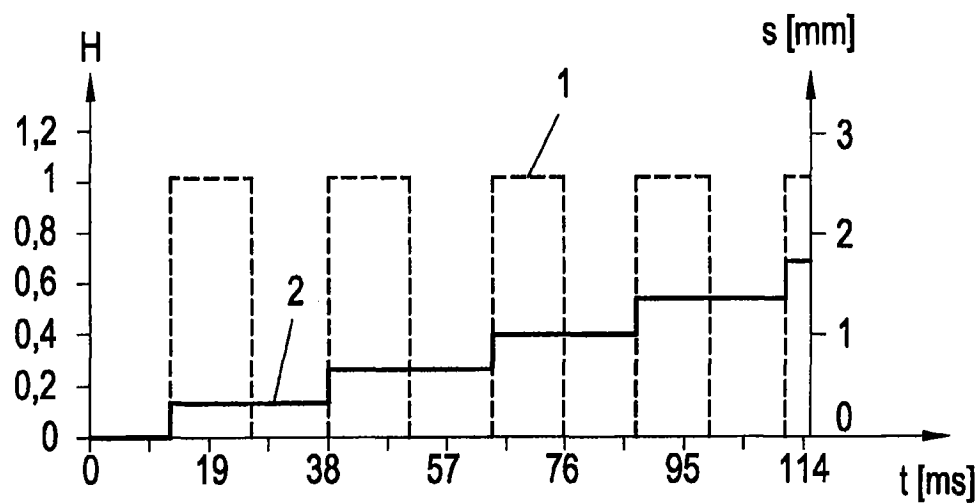


图 1A

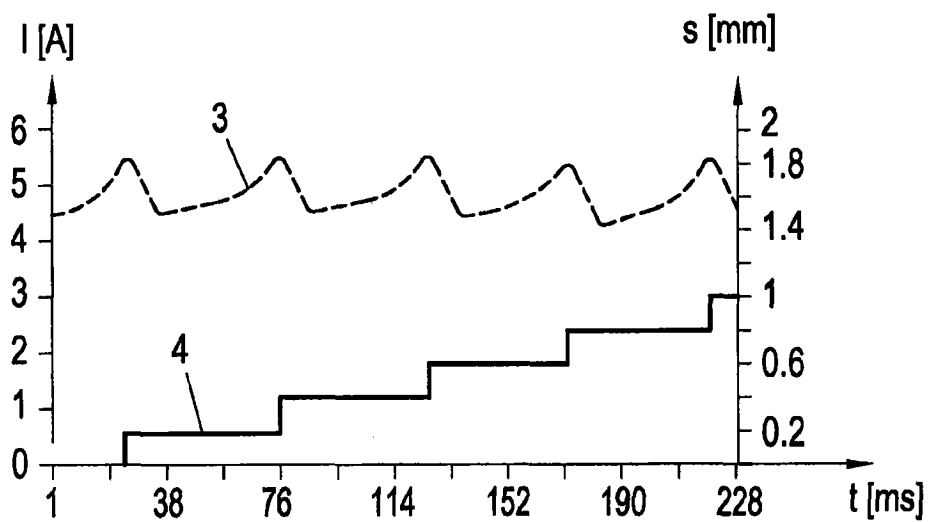


图 1B

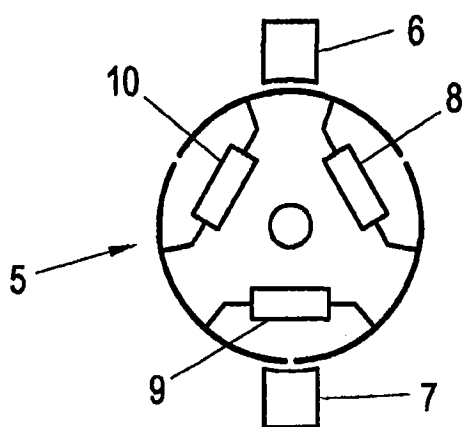


图 2

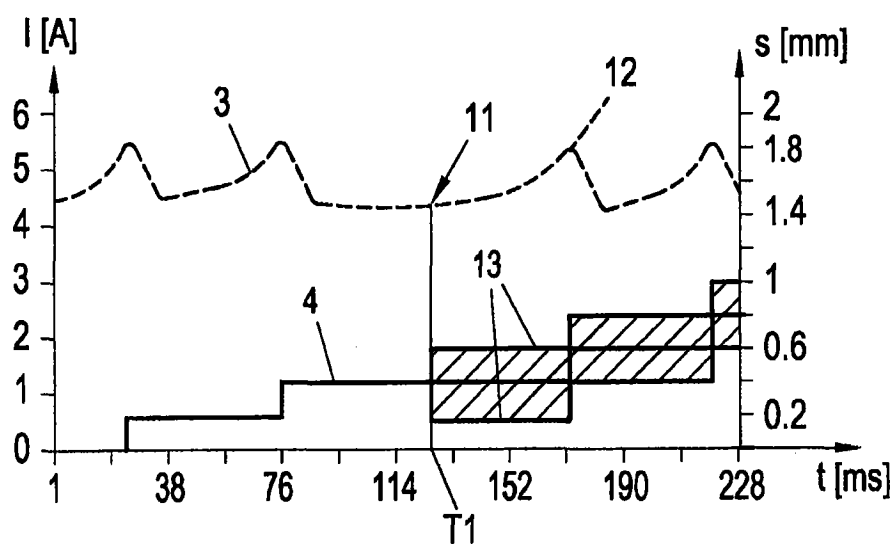


图 3

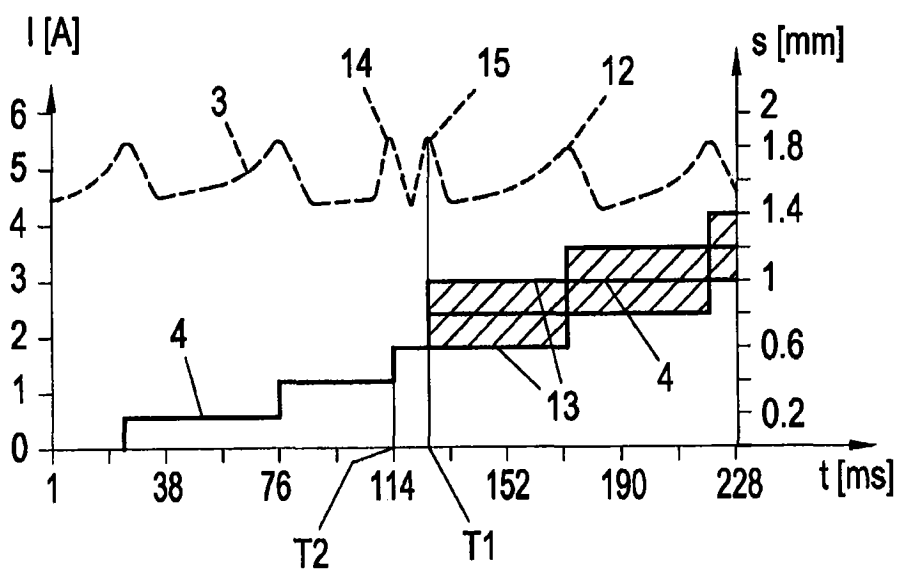


图 4

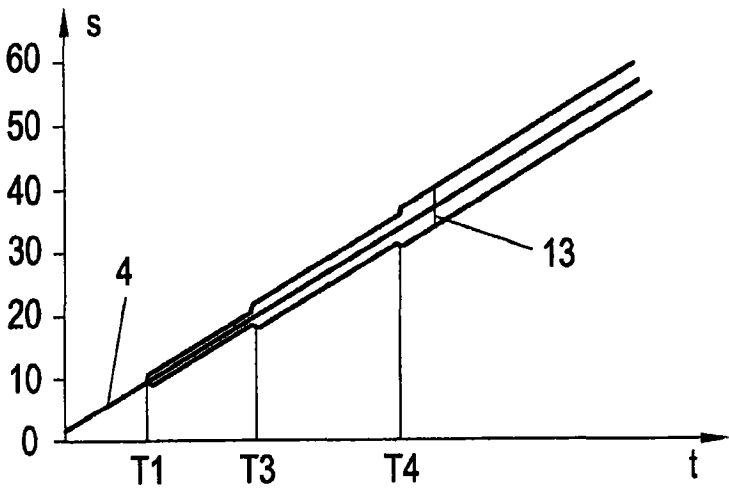


图 5

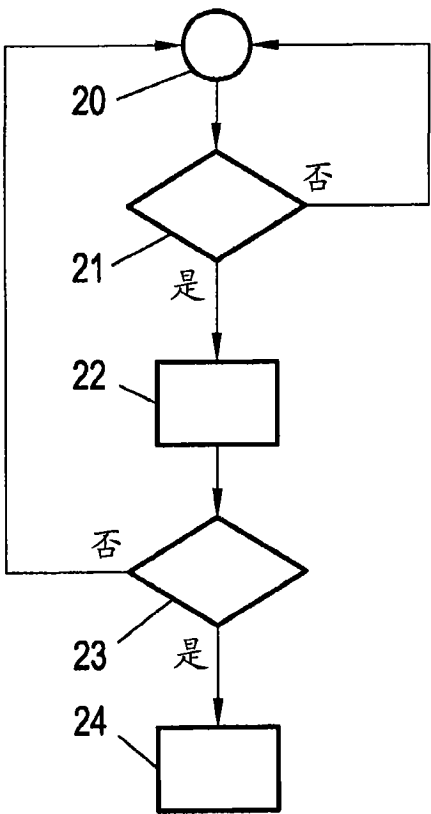


图 6

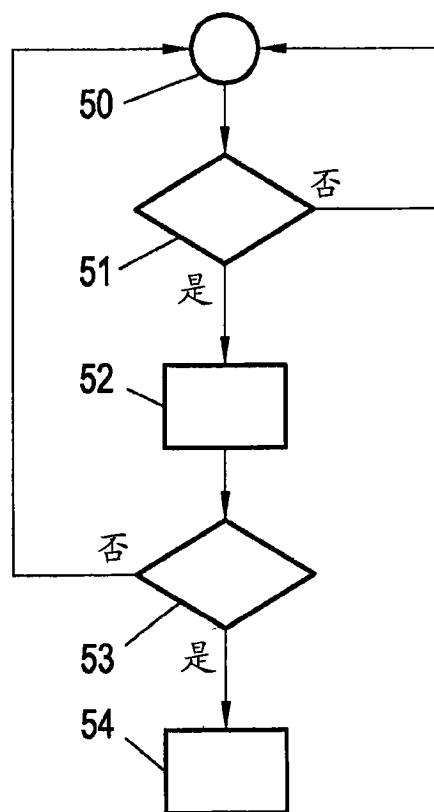


图 8

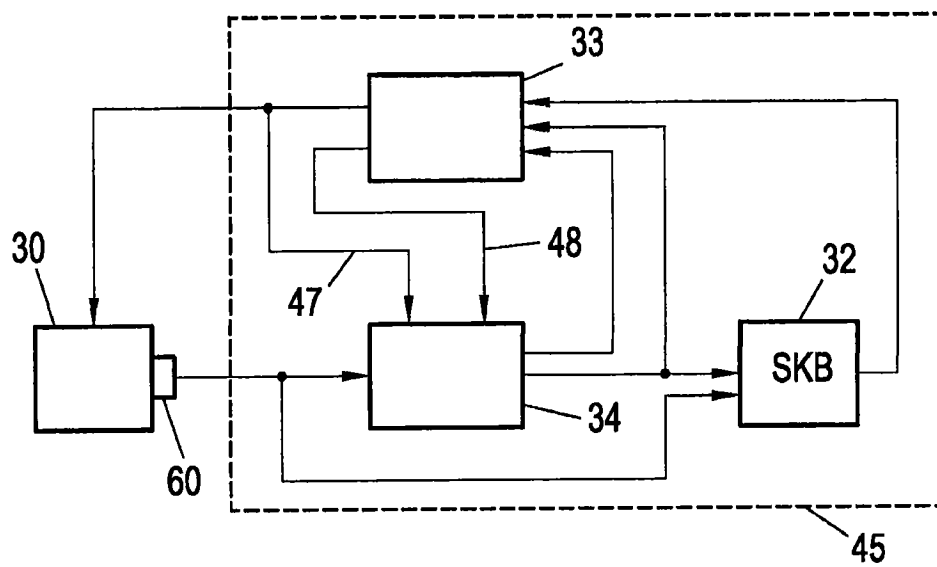


图 9

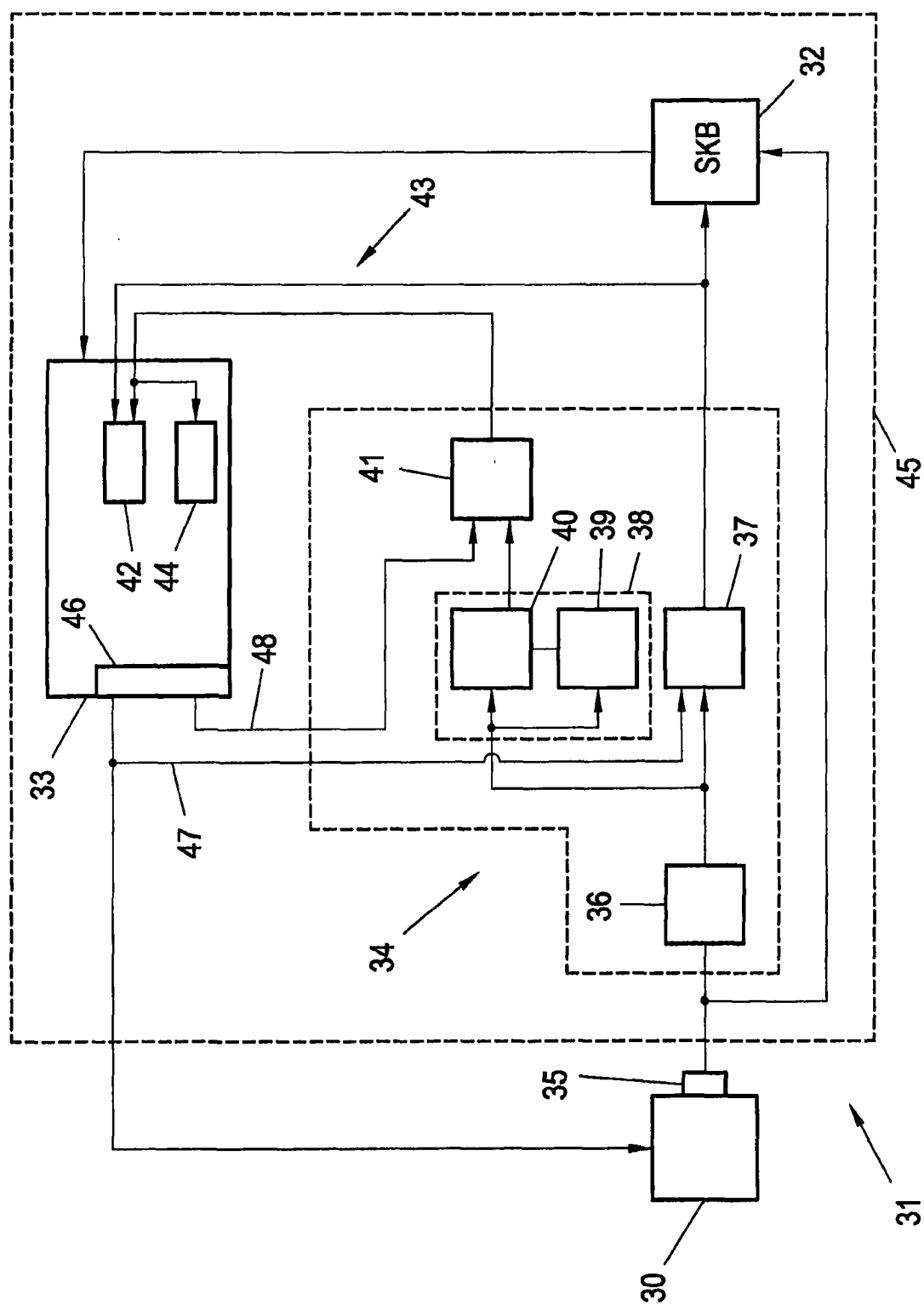


图 7

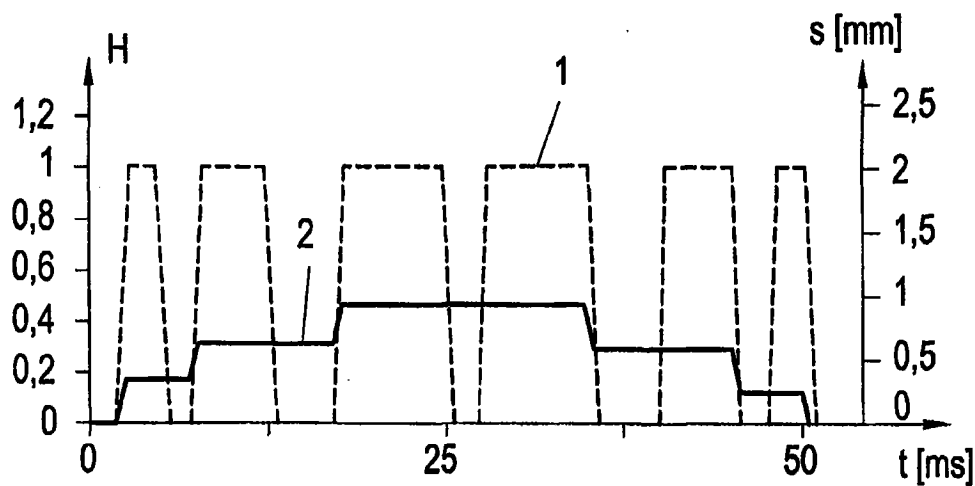


图 10

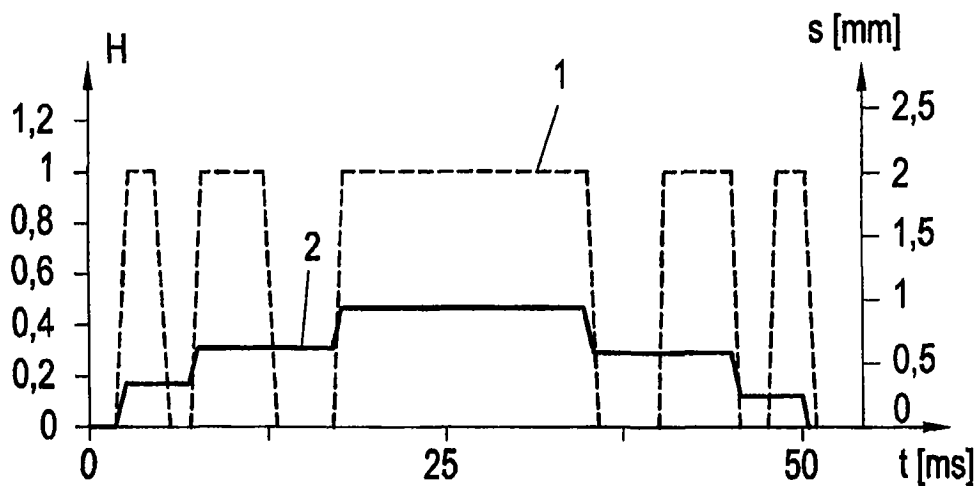


图 11

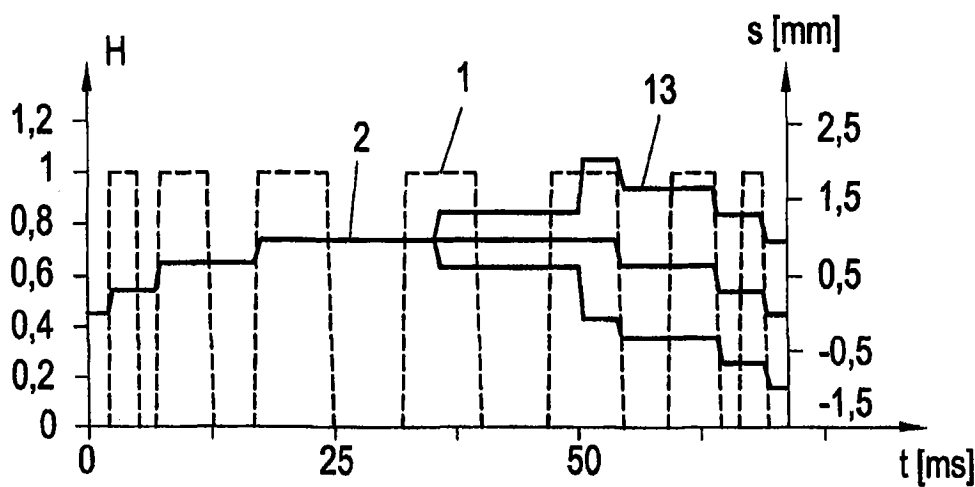


图 12