



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104136288 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

- (21) 申请号 201380011014. 7 *B60T 8/172* (2006. 01)
- (22) 申请日 2013. 01. 18 *B60T 8/1755* (2006. 01)
- (30) 优先权数据 *B60T 8/24* (2006. 01)
102012202959. 1 2012. 02. 27 DE *B60T 13/74* (2006. 01)
F16D 65/16 (2006. 01)
- (85) PCT国际申请进入国家阶段日 *F16D 66/02* (2006. 01)
2014. 08. 26
- (86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/050897 2013. 01. 18
- (87) PCT国际申请的公布数据
W02013/127560 DE 2013. 09. 06
- (71) 申请人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特
- (72) 发明人 F. 贝尔勒-米勒 D. 布拉泰特
T. 普策尔
- (74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 梁冰 杨国治
- (51) Int. Cl.
B60T 7/10 (2006. 01)
B60T 8/171 (2006. 01)

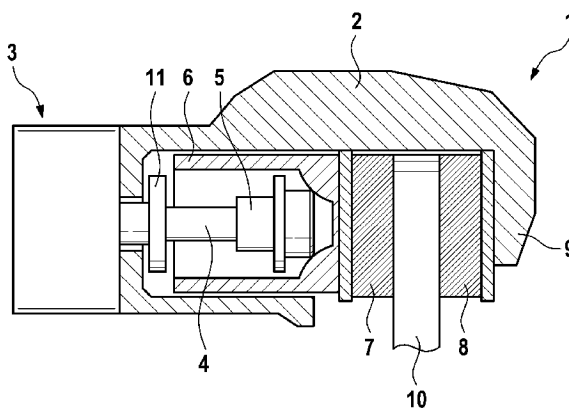
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于提供由驻车制动器产生的夹紧力的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于提供由驻车制动器产生的夹紧力的方法,所述夹紧力至少部分地由具有电制动马达的、电动机械的制动装置来产生。对于马达电流超过极限值或者马达转速低于极限值的情况来说,中断再夹紧过程。



1. 用于提供由在车辆中的驻车制动器(1)产生的夹紧力(F_{kl})的方法,所述夹紧力至少部分地由具有电制动马达(3)的、电动机械的制动装置来产生,所述电制动马达朝向制动盘(10)加载制动活塞(6),其特征在于,如果马达电流或者与所述马达电流相关的参量超过所分配的极限值或者马达转速或者与所述马达转速相关的参量低于所分配的极限值,则中断再夹紧过程,在所述再夹紧过程中紧接在首次夹紧过程之后再次操纵所述电制动马达(3)。

2. 按权利要求1所述的方法,其特征在于,如果由所述制动活塞(6)所经过的再夹紧行程超过所分配的极限值,则中断所述再夹紧过程。

3. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,分配给所述马达电流的极限值相当于在接通所述制动马达(3)时的接通电流峰值。

4. 按权利要求3所述的方法,其特征在于,分配给所述马达电流的极限值相当于在再夹紧过程中的接通电流峰值。

5. 按权利要求1到4中任一项所述的方法,其特征在于,通过所述驻车制动器的附加制动机构来产生附加夹紧力。

6. 按权利要求5所述的方法,其特征在于,所述附加制动机构作为液压的制动机构构造用于产生液压的附加夹紧力。

7. 按权利要求5或6所述的方法,其特征在于,如果所要求的额定夹紧力不能单独地通过所述电制动马达(3)来产生并且不存在附加夹紧力或者不存在足够的附加夹紧力,则产生故障信号。

8. 按权利要求6或7所述的方法,其特征在于,在ESP(电子稳定程序)控制仪中实施对液压压力的监控。

9. 按权利要求6到8中任一项所述的方法,其特征在于,在所述再夹紧过程中实施对所述液压压力的监控。

10. 按权利要求9所述的方法,其特征在于,如果所述电制动马达(3)的马达电流的梯度超过所分配的极限值,则不存在液压压力或者不存在足够的液压压力。

11. 按权利要求1到10中任一项所述的方法,其特征在于,根据制动盘温度来实施所述再夹紧过程。

12. 按权利要求1到11中任一项所述的方法,其特征在于,在结束夹紧过程之后在所定义的时间间隔内对车辆运动进行监控并且在车辆慢慢移动时触发再夹紧过程。

13. 用于实施按权利要求1到12中任一项所述的方法的调节仪或者控制仪。

14. 车辆中的具有按权利要求13所述的调节仪或者控制仪的驻车制动器。

用于提供由驻车制动器产生的夹紧力的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在车辆中提供由驻车制动器产生的夹紧力的方法。

背景技术

[0002] 知道用于用电制动马达来产生使车辆驻车的夹紧力的驻车制动器,在操纵所述电制动马达时将制动活塞压靠到制动盘上,所述制动活塞是制动器摩擦衬片的支座。这种驻车制动器例如在 DE 103 61 042 B3 中得到了说明。

[0003] 在特定的前提下,可能有利的是,在所述驻车制动器的首次夹紧过程之后以一时间间隔来实施再夹紧过程,用于对由于制动盘的冷却而产生的夹紧力损失进行补偿。但是,在此要考虑到,液压车辆制动器同样作用于所述制动活塞,从而对于在制动系统中的液压压力起作用的情况来说,进行以电动机械的方式提供的夹紧力和液压的夹紧力的叠加。

发明内容

[0004] 本发明的目的是,用简单的措施来保证用于车辆的驻车制动器的符合规定的功能和较高的运行可靠性,其中所述车辆配备了用于产生电动机械的夹紧力的、电制动马达。

[0005] 该目的按照本发明用权利要求 1 的特征来实现。从属权利要求表明有利的改进方案。

[0006] 所述按本发明的方法可以用在车辆中的驻车制动器上,所述驻车制动器具有一拥有电制动马达的、电动机械的制动装置,通过所述电制动马达能够产生用于将车辆固定在停止状态中的夹紧力。在所述电制动马达进行旋转运动时,一调节元件执行调节运动,通过所述调节运动将制动活塞在轴向上朝制动盘挤压,其中所述制动活塞是制动器摩擦衬片的支座。

[0007] 必要时,一个附加制动机构、例如液压的制动机构的液压压力可以作用于所述制动盘,所述液压的制动机构例如是惯常的车辆制动器,通过该车辆制动器在车辆的行驶过程中实施制动过程。通过所述制动机构的液压压力来将所述制动活塞朝所述制动盘挤压,其中所述制动活塞是所述制动器摩擦衬片的支座。所述制动机构的液压压力也可以在车辆的停止状态中起作用,并且引起附加夹紧力,所述附加夹紧力加到所述制动马达的电动机械的夹紧力上。所述液压压力例如通过以下方式产生:驾驶员在操纵所述驻车制动器时向制动踏板加荷或者通过驾驶员协助系统、例如电子稳定程序(ESP)来产生液压压力,所述液压压力也在操纵所述驻车制动器的电制动马达的时刻起作用。

[0008] 如果要通过再度操纵所述电制动马达的方式来实施再夹紧过程并且已经存在较高的液压的制动压力,那么所述电制动马达可能达不到额定夹紧力,因为所述额定夹紧力不能任意地朝被预紧的系统接近(anlaufen)。通过液压的夹紧力和电动机械的夹紧力的叠加,所提供的最终力比在单独操纵所述电的制动机时高。因此,如果在再夹紧过程中操纵所述制动马达,尽管不能进一步提高所述夹紧力,那么这就尤其在所述制动马达中并且在处于被分配给所述制动马达的控制仪中的操控电子装置中导致较高的组件负荷。此外,要从

车辆中的车用电路中取用比所需要的电能多的电能。

[0009] 为了避免这些缺点,如果所述马达电流或者与所述马达电流相关的参量超过所分配的极限值,则中断再夹紧过程,在所述再夹紧过程中紧接在首次夹紧过程之后要再次操纵所述驻车制动器的电制动马达。在再夹紧过程中马达电流的剧烈上升表明,所述制动活塞没有经过进一步的行程并且所述电制动马达卡住。因此,为了避免机械的和热的损坏以及来自车用电路的较高的能量消耗,如果在再夹紧过程中所述马达电流超过所分配的极限值则断开所述电制动马达。也可以取代所述马达电流而考虑与所述马达电流相关的参量。

[0010] 作为补充方案或者替代方案,也可以将所述马达转速或者与所述马达转速相关的参量视为用于断开电制动马达的标准。在所述电制动马达卡住时,所述马达转速低于所分配的阈值;如果是这种情况,则断开所述马达。

[0011] 作为替代方案,有利地对所提到的标准进行观察,从而一旦满足了所述标准之一,则在再夹紧过程中断开所述制动马达。

[0012] 作为补充方案,也还可以考虑所述另一种断开标准:如果由所述制动活塞经过的再夹紧行程超过所分配的极限值,则中断所述再夹紧过程。可以将分配给再夹紧过程的极限值设置到一个固定的数值,例如设置到 200 μm 。如果所述再夹紧行程还在所述马达电流或者所述转速达到相应所分配的极限值之前首先超过所述极限值,则同样中断所述再夹紧过程。

[0013] 将分配给马达电流的极限值例如设置到在接通所述电制动马达时产生的接通电流峰值。在此,要么可以使用仪器典型的接通电流峰值,要么可以使用来自当前的夹紧过程的、尤其是在再夹紧过程中的接通电流峰值。

[0014] 按照另一种有利的实施方式来规定,为以下情况产生故障信号:所要求的额定夹紧力不能单独地通过所述电制动马达来产生并且同时通过所述车辆制动器没有进行足够的液压的支持。如果在再夹紧时所述额定夹紧力不能由所述制动马达来提供,那就需要通过所述液压的制动压力来产生夹紧力差。如果不存在液压的制动压力或者所述液压的制动压力不够,则产生一种故障信号,可以以合适的方式对所述故障信号进行进一步处理,例如可以将其向驾驶员显示出来。

[0015] 此外,可能有利的是,根据制动盘温度来实施所述再夹紧过程。尤其在车辆的行驶过程中在制动过程持续更长时间时,制动盘温度可能会剧烈上升并且最后可能导致制动盘的热透,在所述制动盘热透时在所述制动盘的轴向厚度的范围内,存在着至少差不多相同的温度。如果在所述制动盘很烫并且热透的情况下在停下车辆之后操纵所述驻车制动器并且通过所述电制动马达将其夹紧,那么在所述制动盘随后冷却时会由于热引起的收缩而出现夹紧力损失,在此又要通过所述再夹紧过程对所述夹紧力损失进行补偿。只要存在关于制动盘温度的信息,那么所述再夹紧过程就可能如此受到所述制动盘温度的影响,从而可变地根据所述制动盘温度来确定在通过所述电制动马达进行的首次夹紧过程与所述再夹紧过程之间的时间间隔,或者是否再夹紧的决定取决于所述制动盘温度。

[0016] 为了保证提供足够的液压压力,有利地在再夹紧过程中例如在 ESP 控制仪中或者通过对于所述制动马达的当前的电的或者机械的状态参量例如马达电流的测评来对所述液压压力进行监控,其中如果所述电制动马达的马达电流的梯度超过所分配的极限值,则可以以不够的液压压力为出发点。

[0017] 所述按本发明的方法在车辆中的调节仪或者控制仪中执行,所述调节仪或者控制仪可以是所述驻车制动器的组成部分。

附图说明

[0018] 其它优点和有利的实施方式可以从其它权利要求、附图说明及附图中得知。附图示出:

图 1 是用于车辆的电动机械的驻车制动器的剖面,该电动机械的驻车制动器具有用于产生将车辆固定的夹紧力的电制动马达;

图 2 是在所述驻车制动器的夹紧过程中所述驻车制动器的不同的状态参量的时间上的曲线;

图 3 是在所述驻车制动器的再夹紧过程中所述驻车制动器的不同的状态参量的时间上的曲线,其中没有达到所要求的额定夹紧力;并且

图 4 是具有方法步骤的流程图,所述方法步骤用于通过驻车制动器在通过所述车辆制动器的液压压力支持的情况下提供将所述车辆固定在停止状态中的夹紧力。

具体实施方式

[0019] 图 1 示出了车辆中的电动机械的驻车制动器 1,其中通过所述驻车制动器能够产生使车辆在停止状态中驻车的夹紧力。驻车制动器 1 具有一带有夹钳 9 的制动钳 2,所述夹钳 2 接合制动盘 10。构造为电动机的制动马达 3 作为驻车制动器 1 的调节元件起作用,所述制动马达驱动主轴 4 进行旋转,主轴构件 5 以能够轴向移位的并且相对于壳体不可相对旋转的方式支承在所述主轴上。在主轴 4 旋转时,主轴构件 5 沿轴向移动。主轴构件 5 在制动活塞 6 的内部运动,所述制动活塞是制动器摩擦衬片 7 的支座,所述制动器摩擦衬片由制动活塞 6 压靠到制动盘 10 上。在所述制动盘 10 的对置的侧面上,布置了另一个制动器摩擦衬片 8,该制动器摩擦衬片位置固定地保持在夹钳 9 上。

[0020] 在主轴 4 旋转运动的情况下,主轴构件 5 在制动活塞 6 内部可以轴向向前朝向所述制动盘移动,或者在主轴 4 反向旋转运动时轴向向后运动直至到达止挡部 11。为了产生所期望的额定夹紧力,所述主轴构件 5 对制动活塞 6 的内部端面进行加载,从而将轴向能移动地支承在驻车制动器 1 中的制动活塞 6 连同制动器摩擦衬片 7 压靠到制动盘 10 的所面对的端面上。

[0021] 此外,通常的液压车辆制动器的液压压力作用于制动活塞,在行驶过程中利用液压车辆制动器使所述车辆制动。不过,液压压力也可以在车辆静止状态中在操纵驻车制动器时起辅助作用,从而由以电动的方式提供的份额和液压份额组成总夹紧力。

[0022] 在图 2 中根据时间为一夹紧过程示出了一图表,该图表具有电制动马达的电流曲线 I 、电压 U 、转速曲线 n 、主轴构件 5 的调节行程 s 、所产生的夹紧力 F_{kl} 以及液压压力 p 。在阶段 1 开始时通过下述方式开始所述夹紧过程:施加电压并且在电路闭合时为制动马达通电。在阶段 1 结束时,所述电压 U 和所述马达转速 n 已经达到其最大值。所述阶段 2 为空转阶段,在该空转阶段中所述电流 I 在最小值水平上变动。紧随此后是具有上升的电动机械的夹紧力的力形成阶段 3,在该力形成阶段中制动器摩擦衬片抵靠在制动盘上并且以增加的夹紧力压靠到制动盘上。

[0023] 在阶段 4 中,所述车辆制动器的液压压力 p 额外地作用于所述制动活塞,从而由电制动马达提供的夹紧力份额与液压份额相加地组成总夹紧力 F_{kl} 。在阶段 4 结束时,通过断开电路来切断电制动马达,此外,断开液压车辆制动器的泵马达。因此,所述液压压力 p 、所述制动马达 3 的电流 I 、电压 U 和转速 ω 下降到零。所述总夹紧力 F_{kl} 在此得到保持。

[0024] 在图 3 中示出了在再夹紧过程期间所述状态参量的信号曲线,所述再夹紧过程以一时间间隔紧接在首次夹紧过程之后,以便例如对夹紧力由于制动盘的冷却而减轻进行补偿。在接通电制动马达之前,所述液压压力 p 已经在起作用,所述液压压力被保持在差不多恒定的水平上。在时刻 t_1 接通电制动马达,随后马达电流 I 上升到接通电流峰值 I_{max} 。如已经在图 2 中所描绘的那样,马达电流 I 在下述情况下随后再次下降并且重又上升:克服了包括制动马达的马达-传动机构-单元的齿轮啮合间隙并且将制动器摩擦衬片朝制动盘挤压。

[0025] 在再夹紧过程中,应该产生附加的夹紧力 ΔF_{rc} 。但是,在按照图 3 的实施例中,由电动份额和液压份额所组成的总夹紧力 F_{kl} 没有达到目标夹紧力 $F_{kl,so11}$ 。但是这一点不重要,只要保证,实际上的夹紧力 F_{kl} 高于需要用于使车辆驻车的夹紧力。

[0026] 在图 4 中示出了具有方法步骤的流程图,所述方法步骤用于通过驻车制动器在通过车辆制动器的液压压力辅助的情况下提供夹紧力。首先在第一方法步骤 20 中确定额定夹紧力的大小以及应该在再夹紧过程中额外地施加的附加的夹紧力的大小。下一个方法步骤 21 表示用于施加额定夹紧力的首次夹紧过程,所述额定夹紧力通过电制动马达在由车辆制动器的液压压力进行支持的情况下设定。

[0027] 接下来的方法步骤表示再夹紧过程,该再夹紧过程以所定义的时间间隔紧随在首次夹紧过程之后。如果停放车辆的路面的斜度超过极限值,则例如实施所述再夹紧过程。如果制动盘温度处于阈值之上,也可以实施所述再夹紧过程。

[0028] 在方法步骤 22 中询问,在首次夹紧过程中是否已经达到所要求的额定夹紧力并且由液压压力是否能够提供所要求的额定夹紧力。如果没有满足这些条件之一,那就跟随在否-分支(“否”)后面继续进行到方法步骤 23 并且产生故障信号,用该故障信号例如通知驾驶员。随后继续进行到方法步骤 24,该方法就此结束。产生故障信号的原因在于,在所述实施例中要求的额定夹紧力不能单独地通过电制动马达来提供,从而务必需要液压的辅助。

[0029] 如果全部满足了在方法步骤 22 中所询问的标准,那么跟随在是-分支(“是”)之后继续进行到方法步骤 25,按照该方法步骤通过所述电制动马达重新夹紧来开始再夹紧过程。再夹紧过程实施如此之久,直至满足了在方法步骤 26、27 和 28 中所表达的、在再夹紧过程中连续地被询问的断开条件之一。

[0030] 按照方法步骤 26 在下述情况下断开电制动马达:由制动活塞经过的再夹紧行程超过所分配的极限值。制动活塞通过电制动马达来移位。

[0031] 按照方法步骤 27 在下述情况下断开所述制动马达:所述马达电流 I 超过所分配的极限值。可以将用于马达电流的极限值例如设置为接通电流峰值 I_{max} (图 3)。例如可以在当前进行的再夹紧过程中确定所述接通电流峰值 I_{max} 并且将其用作极限值。

[0032] 按照方法步骤 28 在下述情况下断开所述制动马达:马达转速 ω 低于所分配的极限值。在这种情况下,不能进行所述制动马达的进一步的运动,这面临着锁止的风险,由此

会额外地给机械的和电的组件加荷。

[0033] 如果在方法步骤 26 中存在所述条件、也就是说由制动马达加荷的调节元件已经经过了所定义的制动距离,则中断再夹紧过程,若如此,则继续进行到方法步骤 30 并且结束所述方法。相反,如果满足了所述断开条件 27 或者 28 之一,则向前进行到所述方法步骤 29 并且要求所述制动马达的调节仪或者控制仪的、延长的跟踪时间。所述控制仪由此更长时间地起作用,并且可以通过车轮转速传感器来监控车辆运动。在存在车轮转动信号时,可以推断出车辆的慢慢移动,随后触发重新的再夹紧过程。只有在扩展的跟踪时间里没有探测到车辆的慢慢移动,则断开所述控制仪。

[0034] 紧接在方法步骤 29 之后,向前进行到所述方法步骤 30,所述方法就此结束。

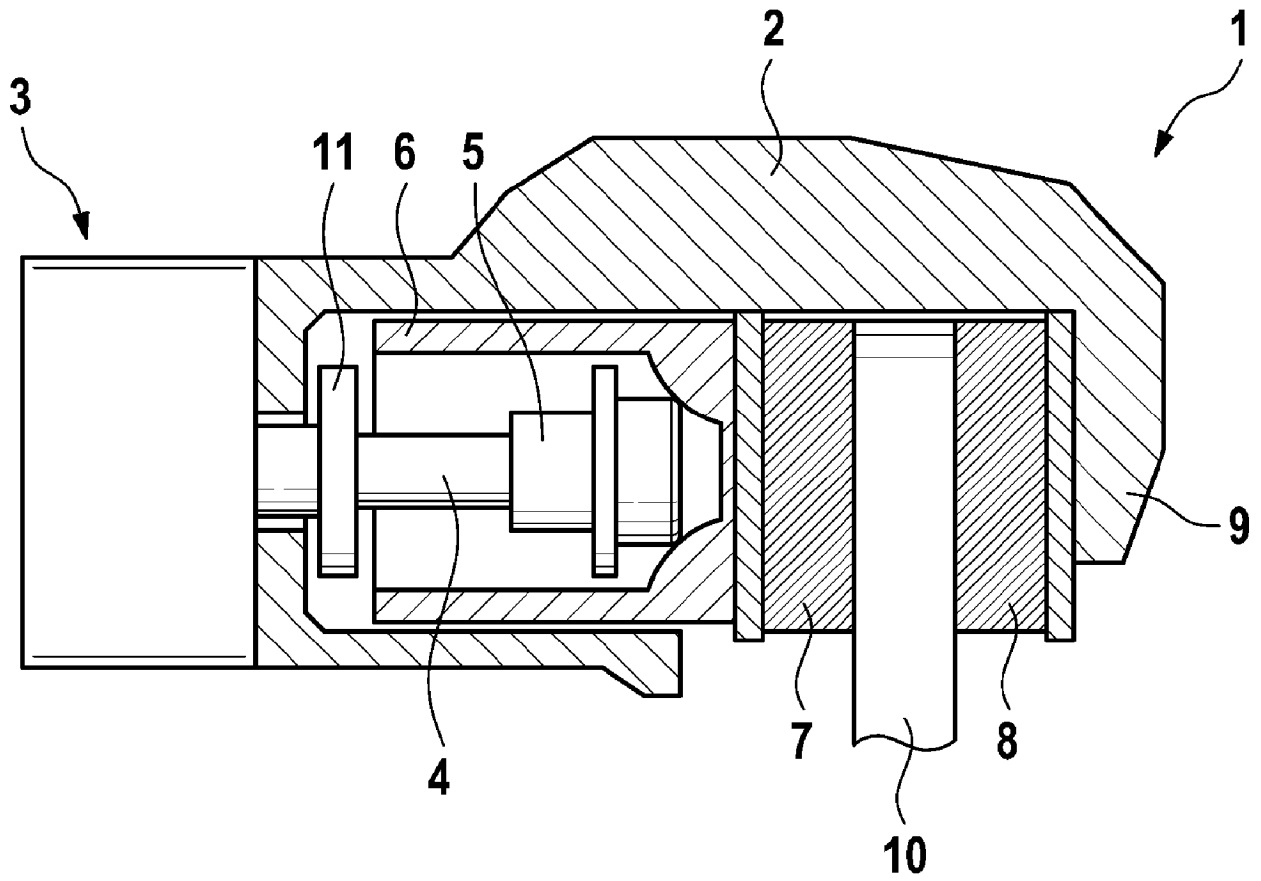


图 1

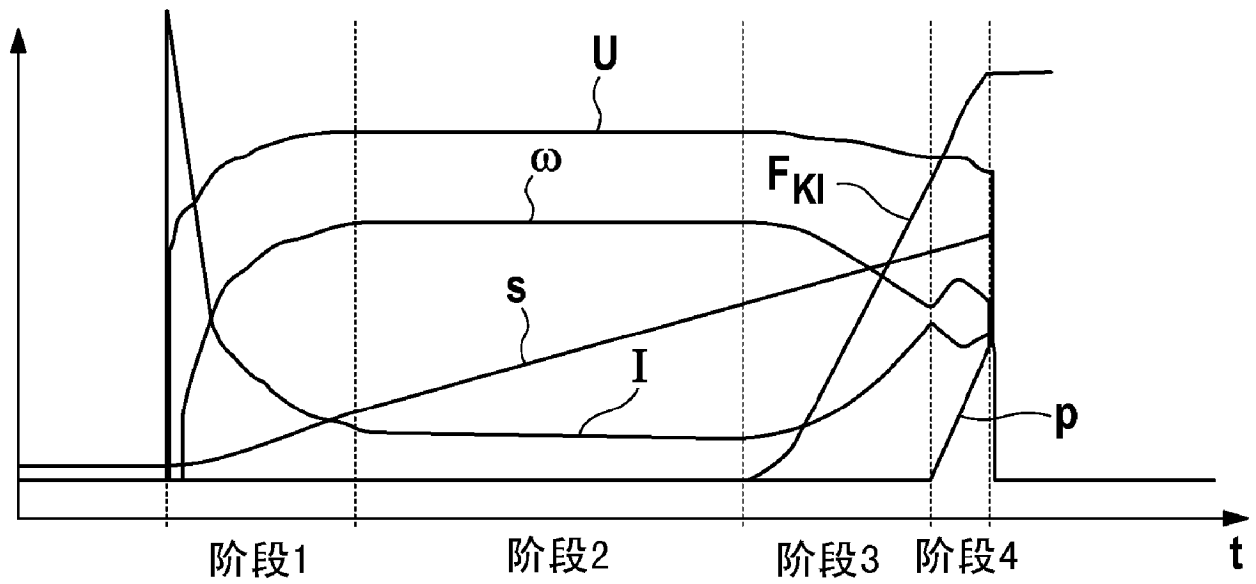


图 2

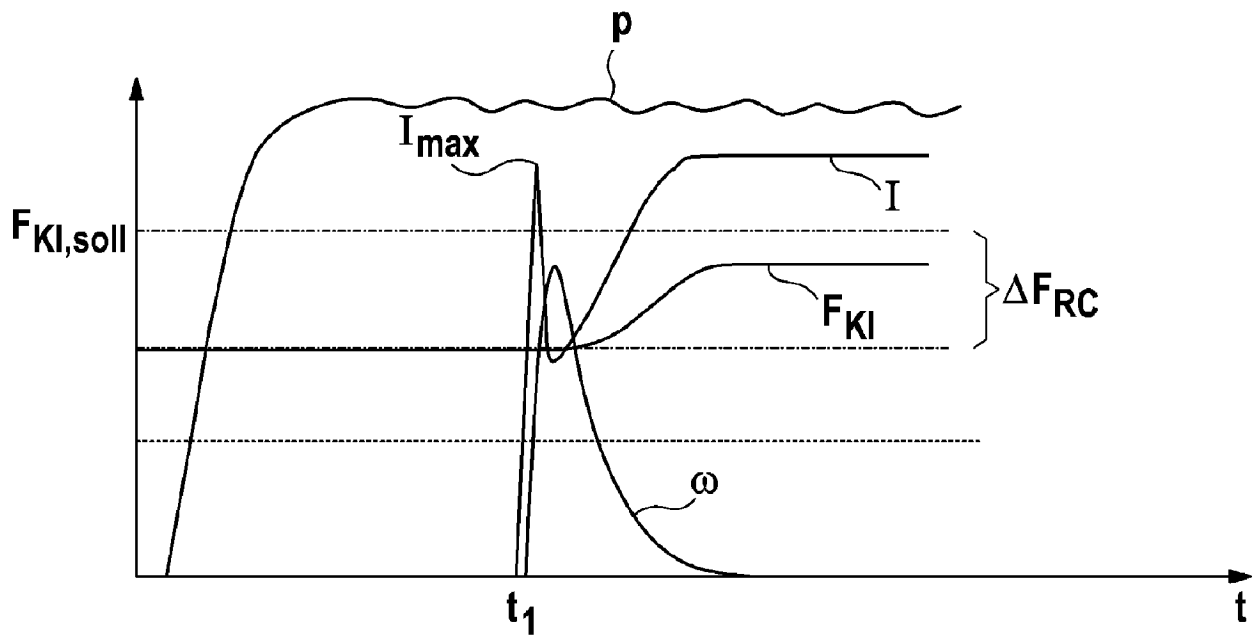


图 3

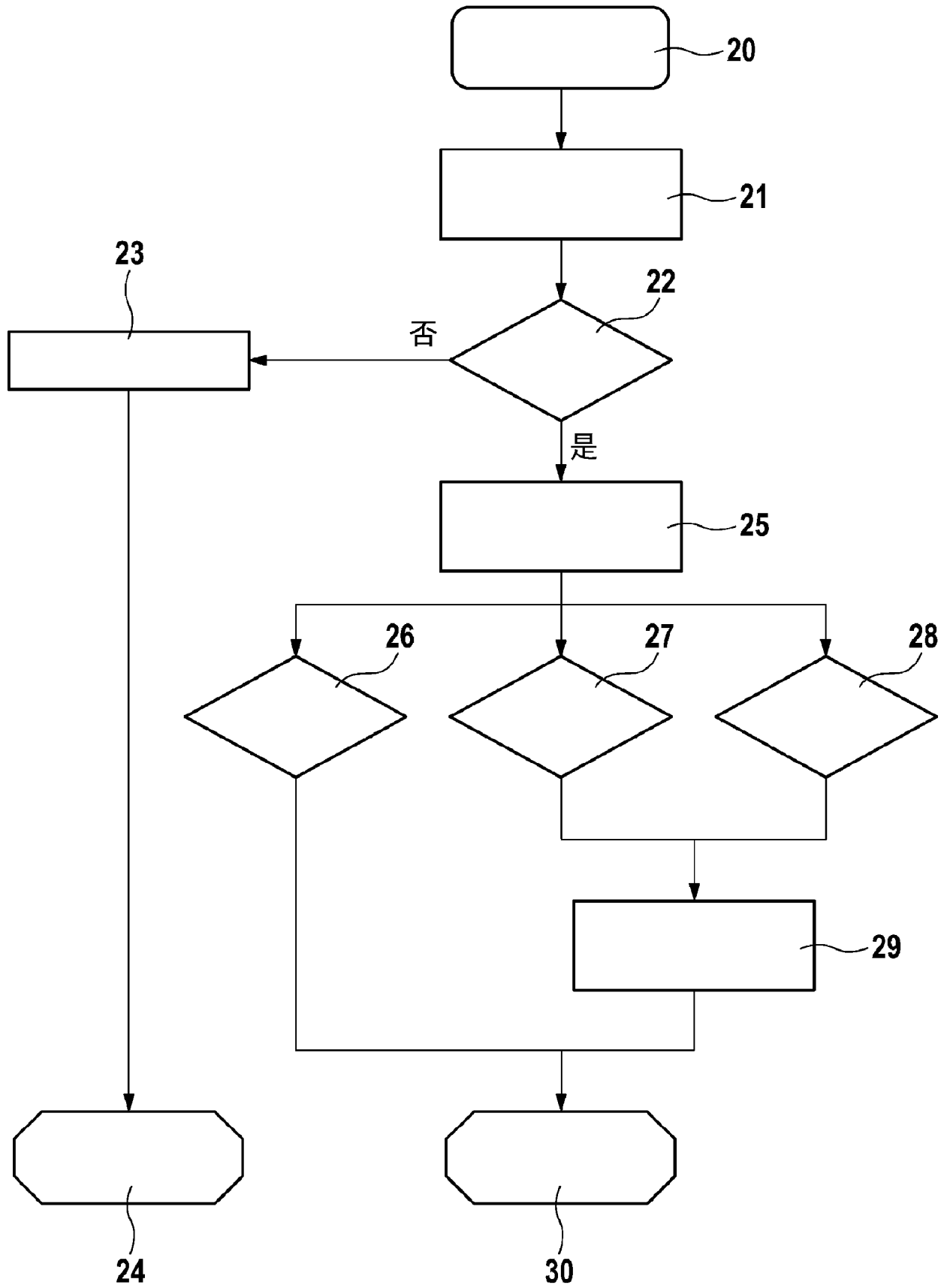


图 4