



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113874792 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 31

(21) 申请号 202080038188.2

(22) 申请日 2020.02.05

(30) 优先权数据

10-2019-0108041 2019.09.02 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.11.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/016715 2020.02.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/045798 EN 2021.03.11

(71) 申请人 惠普发展公司，有限合伙企业

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 刘容护 金亨一 卞智暎 金鹤谦

金圣大

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 周艳玲 王琦

(51) Int.Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

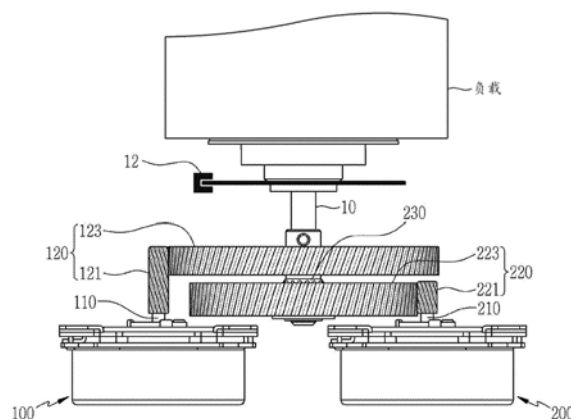
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

多个马达的动力传输

(57) 摘要

示例动力传送设备包括：驱动轴，用于与负载连接；第一马达，通过第一减速器与所述驱动轴连接；以及至少一个第二马达，通过第二减速器与所述驱动轴连接，其中所述第一减速器的第一最终从动齿轮与所述驱动轴直接连接，并且所述第二减速器的第二最终从动齿轮通过单向连接器与所述驱动轴连接。



1. 一种动力传送设备,包括:
驱动轴,用于与负载连接;
第一马达,通过第一减速器与所述驱动轴连接;以及
至少一个第二马达,通过第二减速器与所述驱动轴连接,
其中所述第一减速器的第一最终从动齿轮与所述驱动轴直接连接,并且
其中所述第二减速器的第二最终从动齿轮通过单向连接器连接到所述驱动轴。
2. 根据权利要求1所述的动力传送设备,进一步包括:
驱动轴速度传感器,用于检测所述驱动轴的旋转速度;以及
马达控制器,用于基于由所述驱动轴速度传感器检测到的所述驱动轴的旋转速度来控制所述第一马达和所述第二马达的操作。
3. 根据权利要求2所述的动力传送设备,其中所述驱动轴速度传感器包括设置在所述驱动轴上的编码器。
4. 根据权利要求2所述的动力传送设备,其中所述马达控制器用于:
将目标速度与由所述驱动轴速度传感器检测到的所述驱动轴的旋转速度进行比较;以及
控制施加到所述第一马达的电流和施加到所述第二马达的电流,使得所述驱动轴的所述旋转速度跟随所述目标速度。
5. 根据权利要求4所述的动力传送设备,其中所述马达控制器包括:
扭矩分配器,用于根据连接到所述驱动轴的所述负载的大小来分配通过所述第一马达和所述第二马达输出的扭矩量;以及
电流控制器,用于根据由所述扭矩分配器分配的扭矩产生输出到所述第一马达和所述第二马达的目标电流指令。
6. 根据权利要求5所述的动力传送设备,其中所述电流控制器响应于施加到所述第一马达的电流和施加到所述第二马达的电流来生成所述目标电流指令。
7. 根据权利要求1所述的动力传送设备,进一步包括:
第一控制器,用于控制施加到所述第一马达的电流,使得所述第一马达的速度跟随目标速度;以及
第二控制器,用于控制施加到所述第二马达的电流,使得所述第二马达输出恒定扭矩。
8. 根据权利要求7所述的动力传送设备,进一步包括集成控制器,用于在与所述驱动轴连接的总负载中确定由所述第二马达输出的扭矩量。
9. 根据权利要求7所述的动力传送设备,其中所述第一控制器响应于所述第一马达的旋转轴的旋转速度来控制施加到所述第一马达的电流。
10. 根据权利要求7所述的动力传送设备,其中所述第二控制器响应于施加到所述第二马达的电流来控制施加到所述第二马达的电流。
11. 根据权利要求10所述的动力传送设备,其中所述第二控制器由设置在所述第二马达中的电流传感器接收施加到所述第二马达的电流。
12. 根据权利要求1所述的动力传送设备,其中所述第一减速器的第一齿数比大于所述第二减速器的第二齿数比。
13. 根据权利要求1所述的动力传送设备,其中所述第一马达和所述第二马达是异步马

达。

14. 根据权利要求1所述的动力传送设备,其中所述单向连接器包括单向轴承。

15. 根据权利要求14所述的动力传送设备,

其中第二最终从动齿轮与所述单向轴承的外圈连接,并且

其中所述驱动轴与所述单向轴承的内圈连接。

多个马达的动力传输

背景技术

[0001] 由马达操作的驱动单元可被安装在图像形成装置诸如激光打印机中。驱动单元可包括转印单元和定影单元,转印单元用于将图像转印到记录介质诸如纸张上,定影单元用于通过向转印到记录介质的调色剂图像施加热和压力来将图像定影到记录介质。

[0002] 驱动这些驱动单元的马达可以是低成本且标准化的马达组件,其包括能够处理来自马达的信号印刷电路板(PCB)。

附图说明

[0003] 下面将通过参照以下附图来描述各个示例。

[0004] 图1是根据一示例例示动力传送设备的侧视图。

[0005] 图2是根据一示例的例示驱动轴、第一减速器和第二减速器的剖视图。

[0006] 图3是根据一示例例示动力传送设备的控制器的框图。

[0007] 图4是根据一示例例示动力传送设备的控制方法的流程图。

[0008] 图5是根据一示例例示动力传送设备的控制器的框图。

[0009] 图6是根据一示例例示动力传送设备的控制方法的流程图。

[0010] 图7和图8是根据一示例示出马达的速度变化的曲线图。

[0011] 图9和图10是根据一示例示出马达的扭矩变化的曲线图。

具体实施方式

[0012] 如本领域技术人员将认识到的,在不脱离本发明的精神或范围的所有情况下,可以以各种不同的方式修改下面描述的示例。

[0013] 为了阐明本发明,将省略与描述无关的部分,并且在整个说明书中相同的元件或等同物由相同的附图标记表示。

[0014] 各个元件的尺寸和厚度中的每一个在附图中被任意地示出,并且本发明不必限于此。在附图中,为了清楚起见,可夸大层、膜、面板、区域等的厚度。

[0015] 近年来,在图像形成装置中,由一个马达驱动的负载的大小逐渐增加。例如,由马达操作的(多个)驱动单元,诸如用于将图像转印到记录介质上的转印单元、用于将图像定影到记录介质上的定影单元等等,可以安装在图像形成装置中。

[0016] 为此,当与负载连接的驱动轴由多个马达操作时,由于马达速度可能彼此不一致,因此一个马达的操作可能充当另一个马达上的负载。因此,与驱动轴由一个马达操作时相比,驱动轴的速度变化可能增大。另外,当过量负载被施加到多个马达中的一个时,马达可能在其正常扭矩范围之外操作,这可能导致马达失速(stall)。

[0017] 当由一个马达操作的驱动单元的负载超过该马达的容量(capacity)时,可考虑使用更大容量的马达。然而,如果使用更大容量的马达,则产品的价格会增加。

[0018] 此外,由马达操作的每个驱动单元的负载可能增大或减小。例如,由于当打印介质(例如,纸张)进入或离开打印机构时发生的冲击,由马达操作的每个驱动单元的负载可能

瞬间增大或减小。在这种情况下,驱动单元中可能发生速度波动,这可能使打印在打印介质上的图像的质量劣化并且增加抖动。

[0019] 根据一示例,多个马达的组合扭矩允许与一个驱动轴连接的大负载的操作,并且可使根据连接到驱动轴的负载变化造成的驱动轴的速度变化最小化。

[0020] 在下文中,将参照附图描述根据一示例的动力传送设备。

[0021] 图1是根据一示例例示动力传送设备的构造的侧视图。图2是根据一示例例示驱动轴、第一减速器和第二减速器的构造的剖视图。图3是根据一示例例示动力传送设备的控制器的框图。

[0022] 参照图1和图2,动力传输装置可以包括连接到负载的驱动轴10,以及产生驱动轴10的旋转动力的至少两个马达。

[0023] 驱动轴10可被连接到设置在图像形成装置诸如激光打印机内部的负载,诸如有机光电导体(OPC)鼓、中间转印带、定影带等等。

[0024] 至少两个马达可包括第一马达100和第二马达200。在一示例中,第一马达100和第二马达200可以是异步马达。在使用同步马达诸如步进马达的情况下,马达可能由于微小的速度不匹配而失步(misstep)。然而,通过使用用于第一马达100的异步马达和用于第二马达200的异步马达,可以更稳定地操作驱动轴10。

[0025] 在一示例中,负载可与驱动轴10连接并由第一马达100控制。然而,当与驱动轴10连接的负载的大小改变时(例如,当负载的大小由于外部振动或冲击而改变时,当多个驱动单元被连接到驱动轴10时,等等),第二马达200可协助第一马达100。因此,第一马达100可用作主马达,并且第二马达200可用作辅助马达,以在连接到驱动轴10的负载的大小改变时提供额外的扭矩。

[0026] 第一马达100可通过第一减速器120与驱动轴10连接。在一示例中,第一减速器120的最终从动齿轮可直接连接(或固定连接)到驱动轴10。例如,第一减速器120的最终从动齿轮可通过诸如压配合的过程固定连接到驱动轴10。

[0027] 第一减速器120可包括具有多个齿轮的一个或多个齿轮系。例如,第一减速器120可包括与第一马达100的旋转轴110固定连接的第一驱动齿轮121和与驱动轴10固定连接的第一从动齿轮123。

[0028] 第二马达200可通过第二减速器220与驱动轴10连接。在一示例中,第二减速器220的最终从动齿轮可通过单向连接器230与驱动轴10连接。作为一示例,单向连接器230可实现为单向轴承。

[0029] 第二减速器220可包括具有多个齿轮的一个或多个齿轮系。例如,第二减速器220可包括与第二马达200的旋转轴210固定连接的第二驱动齿轮221,以及通过单向轴承与驱动轴10连接的第二从动齿轮223。在一示例中,第二从动齿轮223可与单向轴承的外圈固定连接,并且驱动轴10可与单向轴承的内圈固定连接(参见图2)。

[0030] 在一示例中,一个第二马达200与驱动轴10连接。然而,本公开的范围不限于此,并且多个第二马达200可连接到驱动轴10。

[0031] 在一示例中,第一减速器120的减速比可大于第二减速器220的减速比。例如,第一减速器120的减速比可被设定为20:1,并且第二减速器220的减速比可被设定为8:1。

[0032] 由于第一马达100用作主马达,因此第一减速器120的减速比可被设定为应对低速

度和高负载。第二减速器220的减速比可被设定为在连接到驱动轴10的负载波动时支持第一马达100的扭矩,从而提高第二马达200的响应性。在一示例中,通过将第一减速器120的减速比设定为大于第二减速器220的减速比,即使连接到驱动轴10的负载的大小瞬时变化,驱动轴10的速度波动也减小。

[0033] 在一示例中,驱动单元的负载可能不是暂时增大。相反,可能发生使用第一马达100和第二马达200的组合扭矩连续地操作具有大容量的驱动单元。在这种情况下,第一减速器120的减速比不一定需要大于第二减速器220的减速比,并且可将第一减速器120的减速比设定为等于或小于第二减速器220的减速比。

[0034] 如上所述,第二马达200的最终从动齿轮通过单向轴承与驱动轴10连接。因此,仅当第二马达200沿一个方向(例如,顺时针)旋转时,第二马达200的动力才被传递到驱动轴10。并且,当第二马达200沿另一方向(例如,逆时针)旋转时,第二马达200的最终从动齿轮处于空转状态,并且第二马达200的动力不传递到驱动轴10。

[0035] 例如,由于第一马达100的最终从动齿轮123固定连接到驱动轴10,并且第二马达200的最终从动齿轮223通过单向连接器230连接到驱动轴10,因此只有当第二减速器220的最终从动齿轮223的旋转速度大于或等于第一减速器120的最终从动齿轮123的旋转速度时,第二马达200的动力才传递到驱动轴。也就是说,当第二减速器220的最终从动齿轮223的旋转速度低于第一减速器120的最终从动齿轮123的旋转速度时,第二马达200中产生的动力不传递到驱动轴10。

[0036] 因此,第二马达200根据第一马达100和第二马达200的速度来协助第一马达100的扭矩,并且第一马达100和第二马达200的组合扭矩被传递到驱动轴10。

[0037] 参照图3,示例动力传送设备可进一步包括用于检测驱动轴10的旋转速度的驱动轴速度传感器12,以及用于基于由驱动轴速度传感器12检测到的驱动轴10的旋转速度来控制第一马达100和第二马达200的操作的马达控制器300。马达控制器300可以是集成地控制第一马达100和第二马达200的操作的控制器,或者可被实施为用于分别控制第一马达100和第二马达200的操作的两个控制器。

[0038] 为此,马达控制器300可实现为编程有预定程序的至少一个微处理器,并且预定程序可包括用于执行根据本文描述的示例的方法的一组指令。

[0039] 在一示例中,检测驱动轴10的旋转速度的驱动轴速度传感器12可以是设置在驱动轴10中的编码器,并且由编码器检测到的驱动轴10的旋转速度可被传输到马达控制器300。

[0040] 马达控制器300可通过调节施加到第一马达100的电流和施加到第二马达200的电流来执行速度控制,使得由驱动轴速度传感器12检测到的驱动轴10的旋转速度跟随目标速度。

[0041] 马达控制器300可包括扭矩分配器310,扭矩分配器310基于连接到驱动轴10的负载的大小来分配通过第一马达100和第二马达200输出的扭矩量。马达控制器300还可包括用于检测施加到第一马达100的电流的第一电流传感器150、用于检测施加到第二马达200的电流的第二电流传感器250、以及电流控制器320,电流控制器320用于基于由扭矩分配器310分配的扭矩量以及由第一电流传感器150和第二电流传感器250检测到的施加到第一马达100和第二马达200的电流来调节输出到第一马达100的电流和输出到第二马达200的电流。在一示例中,电流控制器320可被配置为比例-积分-微分(PID)控制器。

[0042] 在一示例中,马达控制器300通过脉冲宽度调制(PWM)控制来控制第一马达100和第二马达200,并且马达控制器300可从施加到每个马达的PWM信号的占空比(或脉冲宽度)间接地测量供应到每个马达的电流。

[0043] 也就是说,电流控制器320可响应于施加到第一马达100和第二马达200的电流值来估算由第一马达100输出的扭矩和由第二马达200输出的扭矩。电流控制器320可调节供应到第一马达100的电流和供应到第二马达200的电流,使得第一马达100和第二马达200输出由扭矩分配器310分配的扭矩。

[0044] 考虑到第一马达100和第二马达200的响应特性,扭矩分配器310可调节由第一马达100输出的扭矩量和由第二马达200输出的扭矩量。第一马达100和第二马达200的响应特性可由第一减速器120和第二减速器220的减速比确定,并且可分配扭矩使得具有更快响应特性的马达输出更多扭矩。

[0045] 在下文中,将参照附图描述根据如上所描述的示例的动力传送设备的操作。

[0046] 图4是根据示例例示动力传送设备的控制方法的流程图。

[0047] 参照图4,在操作S110处,通过驱动轴速度传感器12检测驱动轴10的旋转速度并传送到马达控制器300。

[0048] 在操作S120处,马达控制器300的电流控制器320产生将要施加到第一马达100的电流指令,以使驱动轴10的旋转速度跟随目标速度。也就是说,在一般情况下,由于与负载连接的驱动轴10将以恒定速度旋转,因此通过第一马达100的速度控制来操作驱动轴10。

[0049] 当与驱动轴10连接的负载的大小改变时,在操作S130处,马达控制器300的扭矩分配器310根据与驱动轴10连接的负载的大小确定第一马达100应该输出的第一目标扭矩和第二马达200应该输出的第二目标扭矩。

[0050] 在操作S140处,马达控制器300的电流控制器320产生用于第一马达100的电流指令和用于第二马达200的电流指令,以输出相应的目标扭矩。在这种情况下,马达控制器300的电流控制器320可通过连续地接收供应到第一马达100和第二马达200的电流来控制第一马达100和第二马达200输出相应的目标扭矩。

[0051] 根据一示例的动力传送设备可执行第一马达100的速度控制以跟随驱动轴10的旋转速度,但是当与驱动轴10连接的负载改变时,可通过第二马达200协助第一马达100的扭矩的扭矩控制来使速度变化最小化。

[0052] 图5是根据一示例例示动力传送设备的控制器的框图。

[0053] 参照图5,动力传送设备可包括用于控制第一马达100的速度的第一控制器190和用于控制第二马达200的扭矩的第二控制器290。在这种情况下,动力传送设备可进一步包括用于集成地控制第一控制器190和第二控制器290的操作的集成控制器400。

[0054] 在图5的示例中,第一马达100和第二马达200的操作由第一控制器190、第二控制器290和集成控制器400控制。然而,第一控制器190、第二控制器290和集成控制器400可被配置为一个控制器。也就是说,根据图3的示例,第一马达100和第二马达200通过速度控制来操作,而根据图5的示例,第一马达100通过速度控制来操作并且第二马达200通过扭矩控制来操作。

[0055] 第一控制器190可调节施加到第一马达100的电流,以使第一马达100的输出速度跟随目标速度。

[0056] 为此,动力传送设备可包括用于检测第一马达100的旋转轴110的速度的旋转轴速度传感器180。旋转轴速度传感器180可以是用于输出第一马达100的旋转轴110的速度的频率发生器(FG),或者可以是用于感测第一马达100的旋转轴110的速度的霍尔传感器。由旋转轴速度传感器180输出的旋转轴110的速度被传输到第一控制器190。

[0057] 通常,标准化马达包括具有印刷电路板(PCB)的马达组件,该印刷电路板(PCB)与马达单元一起处理由马达输出的信号。PCB可设置有助于检测马达的旋转轴的速度的霍尔传感器。可替代地,可设置用于输出马达的旋转轴的速度的频率发生器(FG)。与检测驱动轴的旋转速度的编码器相比,这种霍尔传感器或频率发生器相对便宜。

[0058] 第二控制器290控制第二马达200的扭矩(或电流),而不控制第二马达200的速度。为此,动力传送设备可包括用于检测施加到第二马达200的电流的电流传感器280。施加到第二马达200的电流由电流传感器280检测并传输到第二控制器290。

[0059] 可替代地,第二控制器290可通过PWM控制来控制第二马达200,并且第二控制器290可从施加到第二马达200的PWM信号的占空比(或脉冲宽度)来间接地测量供应到第二马达200的电流。

[0060] 集成控制器400可基于与驱动轴10连接的负载来确定将要由第二马达200输出的扭矩量。当集成控制器400确定了将要由第二马达200输出的扭矩量时,第二控制器290控制第二马达200的扭矩。第二控制器290调节施加到第二马达200的电流,使得第二马达200输出由集成控制器400确定的扭矩。

[0061] 当第二齿轮系的速度(例如,通过第二减速器220由第二马达200传递到驱动轴10的速度)低于第一齿轮系的速度(例如,通过第一减速器120由第一马达100传递到驱动轴10的速度)时,与驱动轴10连接的负载不施加到第二马达200,并且由第二马达200输出的扭矩量变得小于由集成控制器400确定的目标扭矩。因此,当第二控制器290增加施加到第二马达200的电流以增加由第二马达200输出的扭矩量时,第二马达200的速度增加,并且第二齿轮系的速度(例如,通过第二减速器220由第二马达200传递到驱动轴10的速度)变得比第一齿轮系的速度(例如,通过第一减速器120由第一马达100传递到驱动轴10的速度)快。因此,由第二马达200输出的扭矩被传递到驱动轴10。

[0062] 相反,当第二齿轮系的速度(例如,通过第二减速器220由第二马达200传递到驱动轴10的速度)比第一齿轮系的速度(例如,通过第一减速器120由第一马达100传递到驱动轴10的速度)快时,由第二马达200产生的动力(或扭矩)被传递到驱动轴10。此时,当由第二马达200传递到驱动轴10的扭矩变得大于由集成控制器400确定的目标扭矩时,第二控制器290控制供应到第二马达200的电流减小,从而使第二齿轮系的速度减小。

[0063] 在下文中,将参照附图描述动力传送设备的示例操作。

[0064] 图6是根据一示例例示动力传送设备的控制方法的流程图。

[0065] 参照图6,在操作S210处,第一控制器190可控制施加到第一马达100的电流,以使第一马达100的旋转速度跟随目标速度。也就是说,在一般情况下,由于与负载连接的驱动轴10应该以恒定速度旋转,因此通过第一马达100的速度控制来操作驱动轴10。

[0066] 当与驱动轴10连接的负载改变时,在操作S220处,集成控制器400确定对于与驱动轴10连接的整个负载而言第二马达200应该输出的扭矩。

[0067] 在操作S230处,第一控制器190可通过速度控制来控制第一马达的操作,并且第二

控制器290可通过扭矩控制来控制第二马达200的操作。作为一示例,第一控制器190基于由旋转轴速度传感器180检测到的第一马达100的速度来调节供应到第一马达100的电流,以使第一马达100跟随目标速度。并且,第二控制器基于由电流传感器280检测到的第二马达的电流来调节供应到第二马达200的电流,以使第二马达输出目标扭矩。

[0068] 在一示例中,动力传送设备通过第一马达100的速度控制来控制驱动轴10的速度。但是,当与驱动轴10连接的负载的大小改变时,第二控制器290通过扭矩控制来控制第二马达200以协助第一马达100的扭矩,从而使驱动轴10的速度变化最小化。

[0069] 在上述示例中,动力传送设备不包括用于测量驱动轴10的速度的传感器。速度传感器(诸如测量驱动轴10的速度的编码器)相对昂贵,这是制造成本中的附加因素。然而,设置在标准化马达组件中的霍尔传感器或频率发生器(FG)比较便宜。因此,所描述的示例没有设置用于测量驱动轴10的速度的附加传感器(例如,编码器),而是通过设置在标准化马达中的速度传感器(例如,霍尔传感器或FG)的速度控制来控制驱动轴10。因此,可降低制造成本。

[0070] 图7和图8是根据一示例示出马达的速度变化的曲线图。更详细地,图7是示出当驱动轴由单个马达控制时马达的速度波动的曲线图,并且图8是根据一示例示出每个马达的速度波动的曲线图。

[0071] 参照图7和图8,当两个马达通过单向连接器(诸如,单向轴承)连接到一个驱动轴10时,可以看出,与驱动轴10由单个马达驱动的情况相比,马达的速度变化减小。

[0072] 图9和图10是根据一示例示出马达的扭矩变化的曲线图。更详细地,图9是示出当单个马达连接到驱动轴时马达的扭矩变化的曲线图,并且图10是根据一示例示出动力传送设备中的每个马达的扭矩变化的曲线图。

[0073] 参照图9,当只有一个马达被连接到驱动轴10时,可以看出,如果负载的大小暂时超过马达的容量,则马达不能正常操作并且马达异常停止。

[0074] 参照图10,即使与驱动轴10连接的负载迅速增加,由于辅助马达(第二马达200)协助主马达(第一马达100)的扭矩,因此可以看出两个马达适当地响应负载变化。

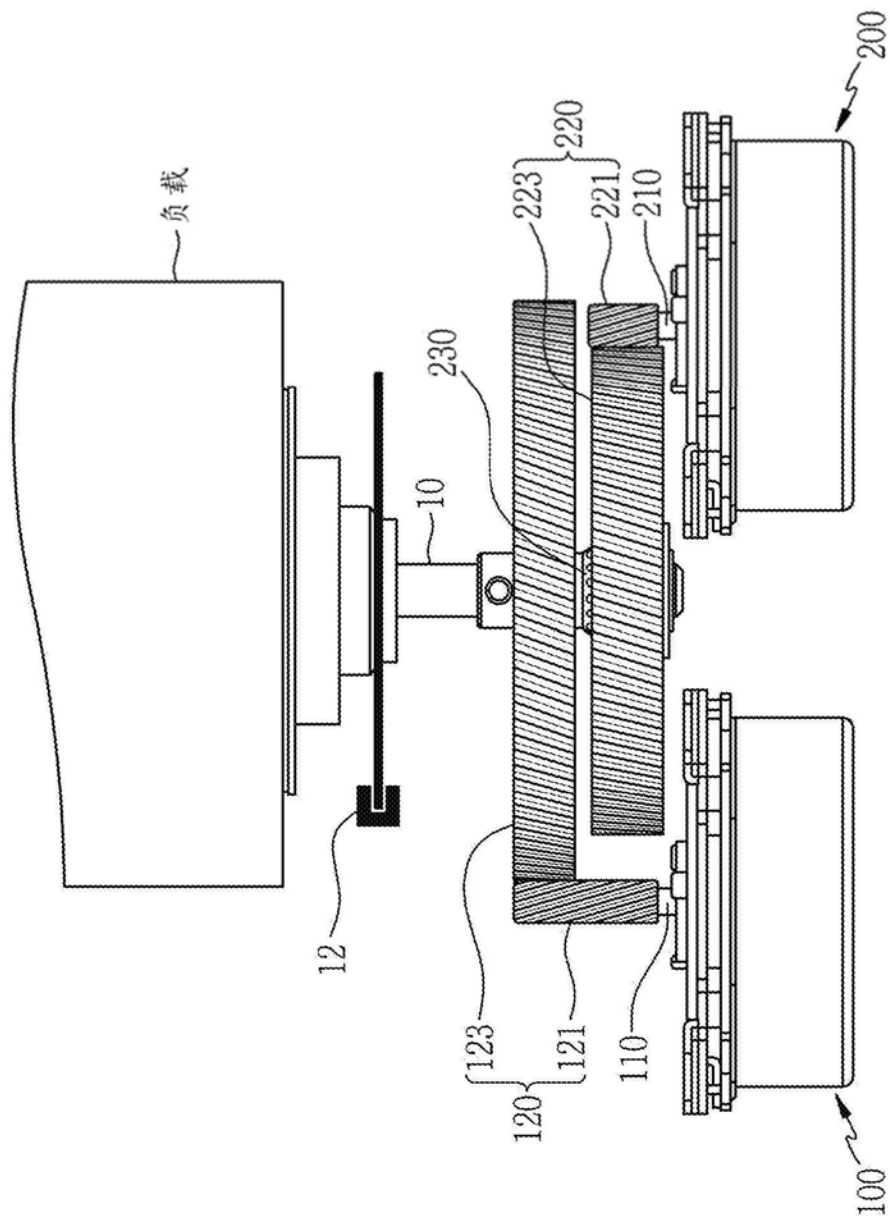
[0075] 根据一示例的动力传送设备,通过将较低成本的主马达和辅助马达连接到一个驱动轴10,即使连接到驱动轴10的负载改变,辅助马达(第二马达200)可协助主马达(第一马达100)的动力。

[0076] 另外,由于与辅助马达(例如,第二马达)连接的辅助减速器(例如,第二减速器)的减速比小于与主马达(例如,第一马达)连接的主减速器(例如,第一减速器)的减速比,因此通过辅助马达(例如,第二马达)的响应特性比主马达(例如,第一马达)的响应特性快。因此,即使与驱动轴10连接的负载改变,也可能使每个马达和驱动轴的速度变化最小化。因此,可减少图像频带和抖动以改善图像质量。

[0077] 根据一示例动力传送设备,包括主马达(例如,第一马达)和辅助马达(例如,第二马达)的多个马达连接到一个驱动轴,并且辅助马达(例如,第二马达)根据主马达(例如,第一马达)和辅助马达(例如,第二马达)之间的速度差来协助主马达(例如,第一马达)的动力。因此,即使与驱动轴10连接的负载改变,也可能使驱动轴的速度变化最小化。

[0078] 尽管上面已经描述了示例,但是本发明不限于此,并且可在本发明的权利要求、详细说明以及附图的范围内以各种方式修改本发明,这些落入本发明的范围内。

[0079] 虽然已经结合目前被认为是实际的示例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例。相反,其旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同构造。



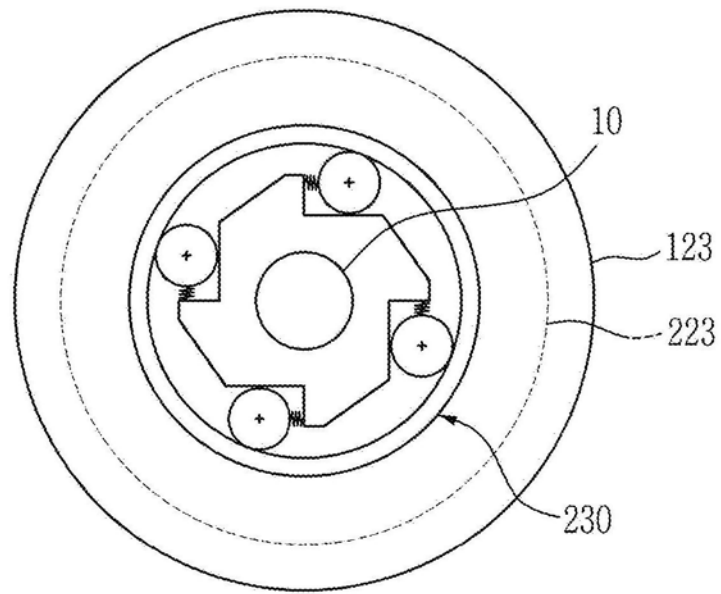


图2

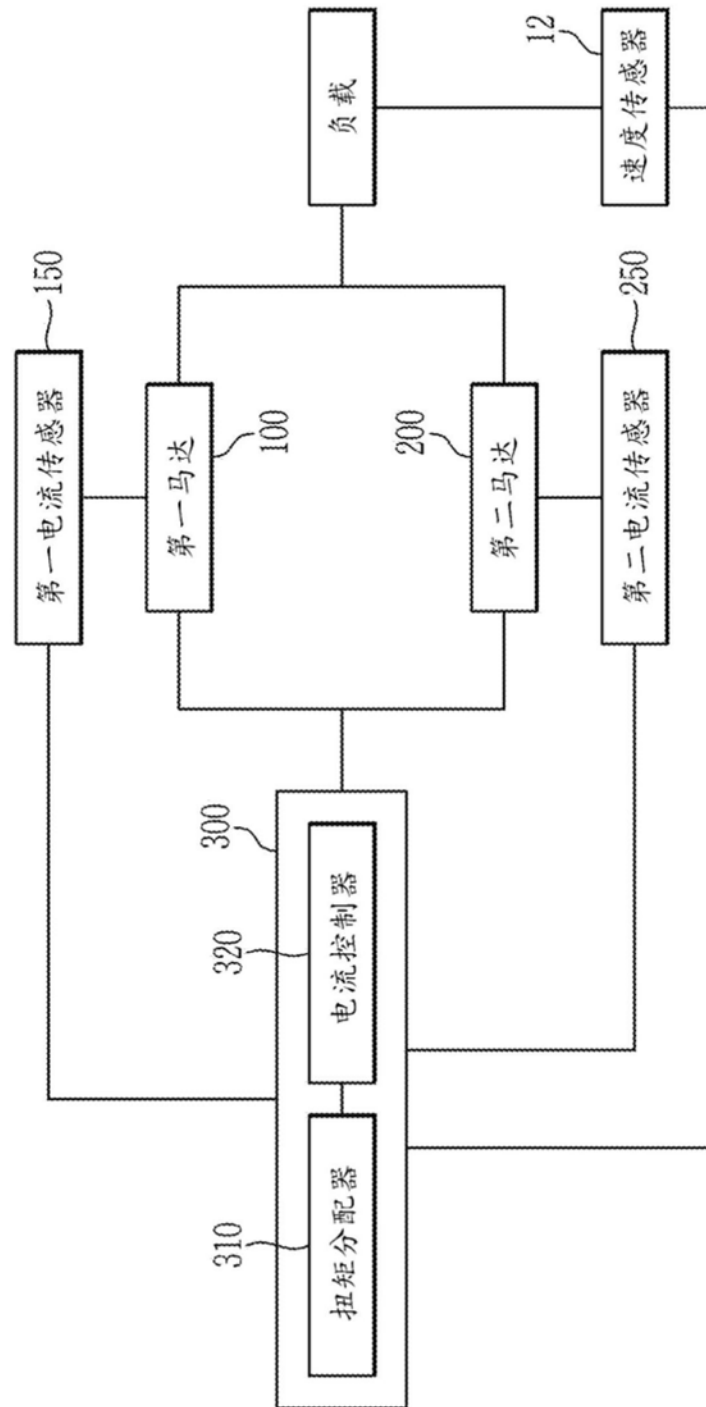


图3

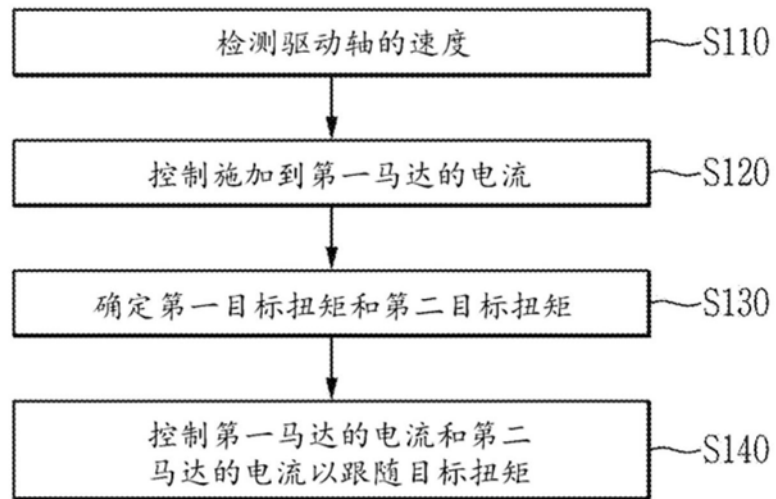


图4

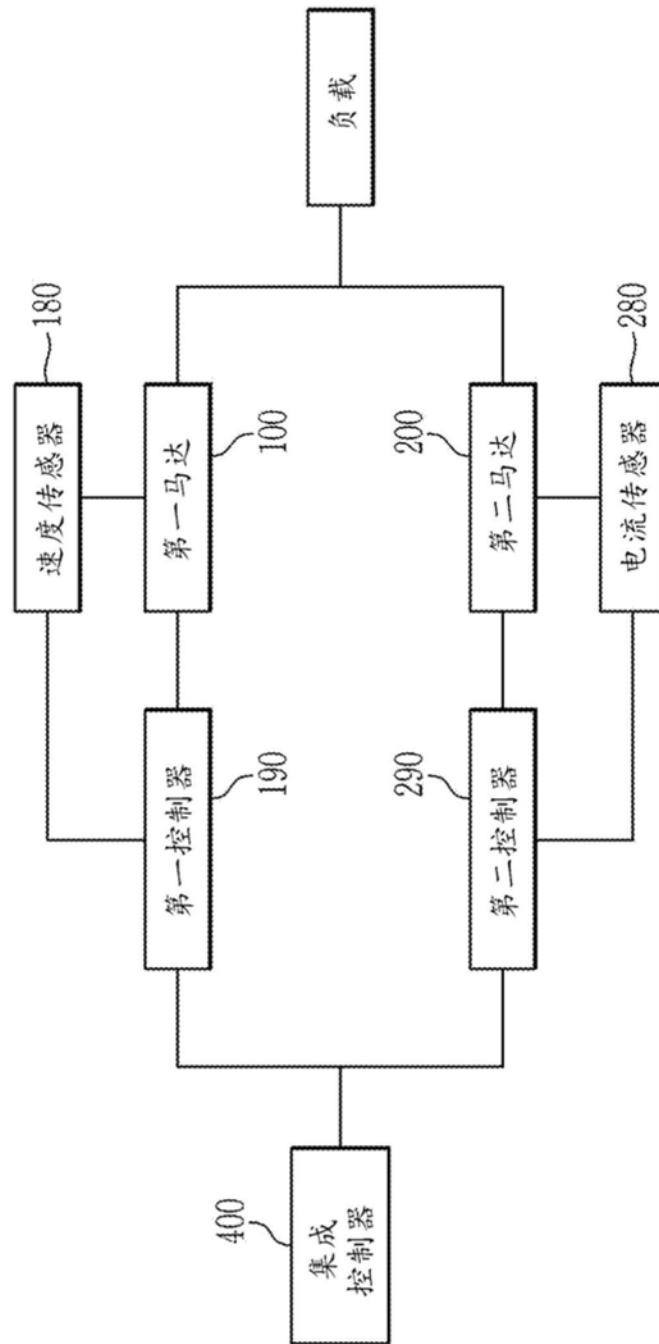


图5

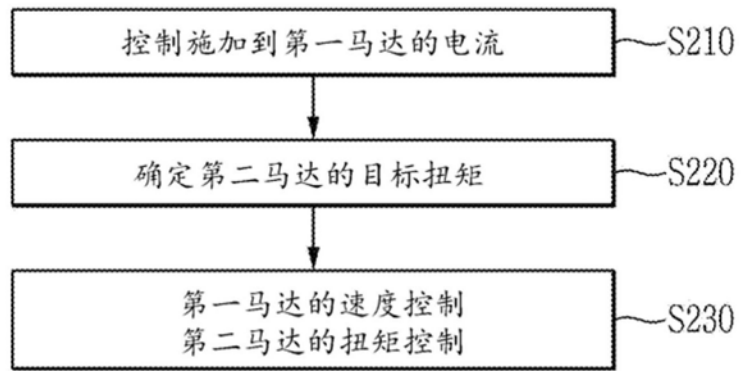


图6

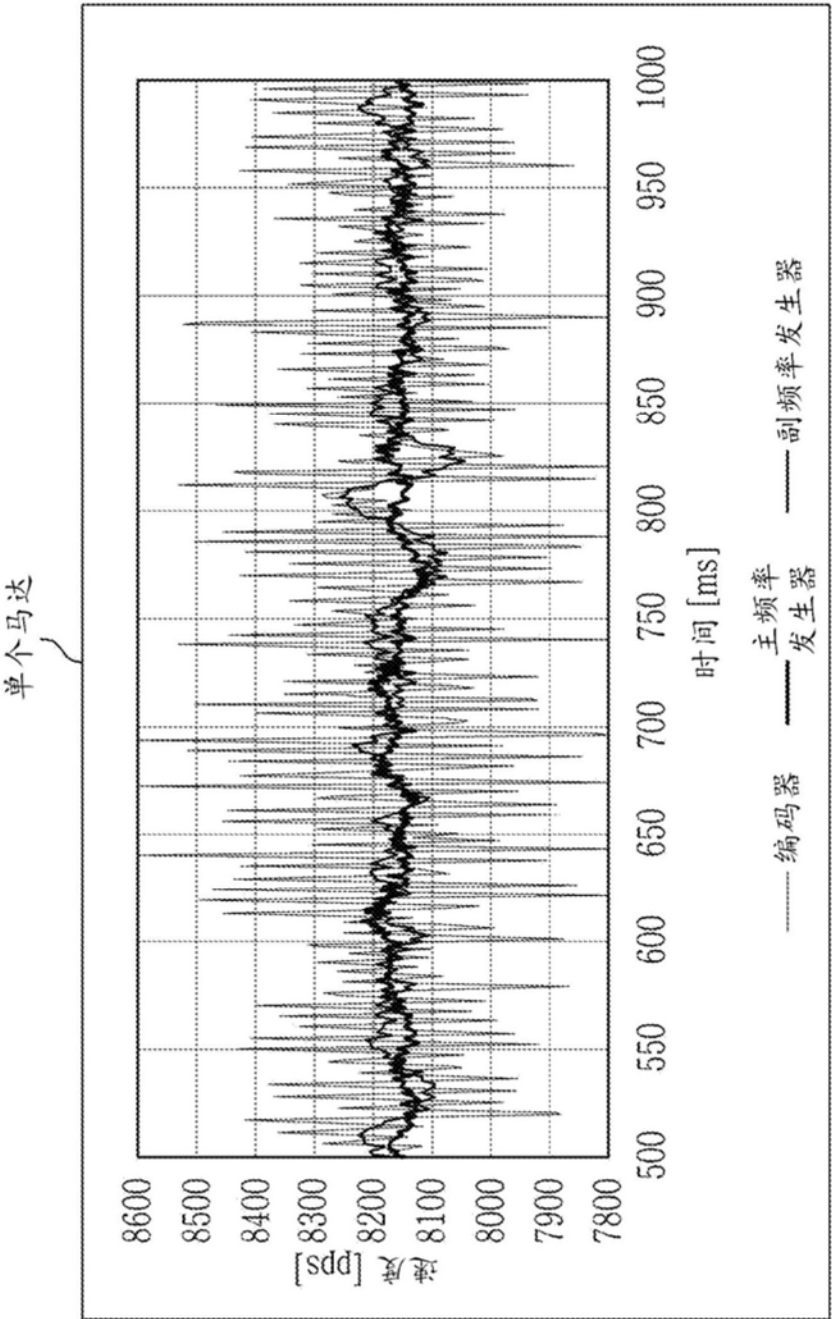


图7

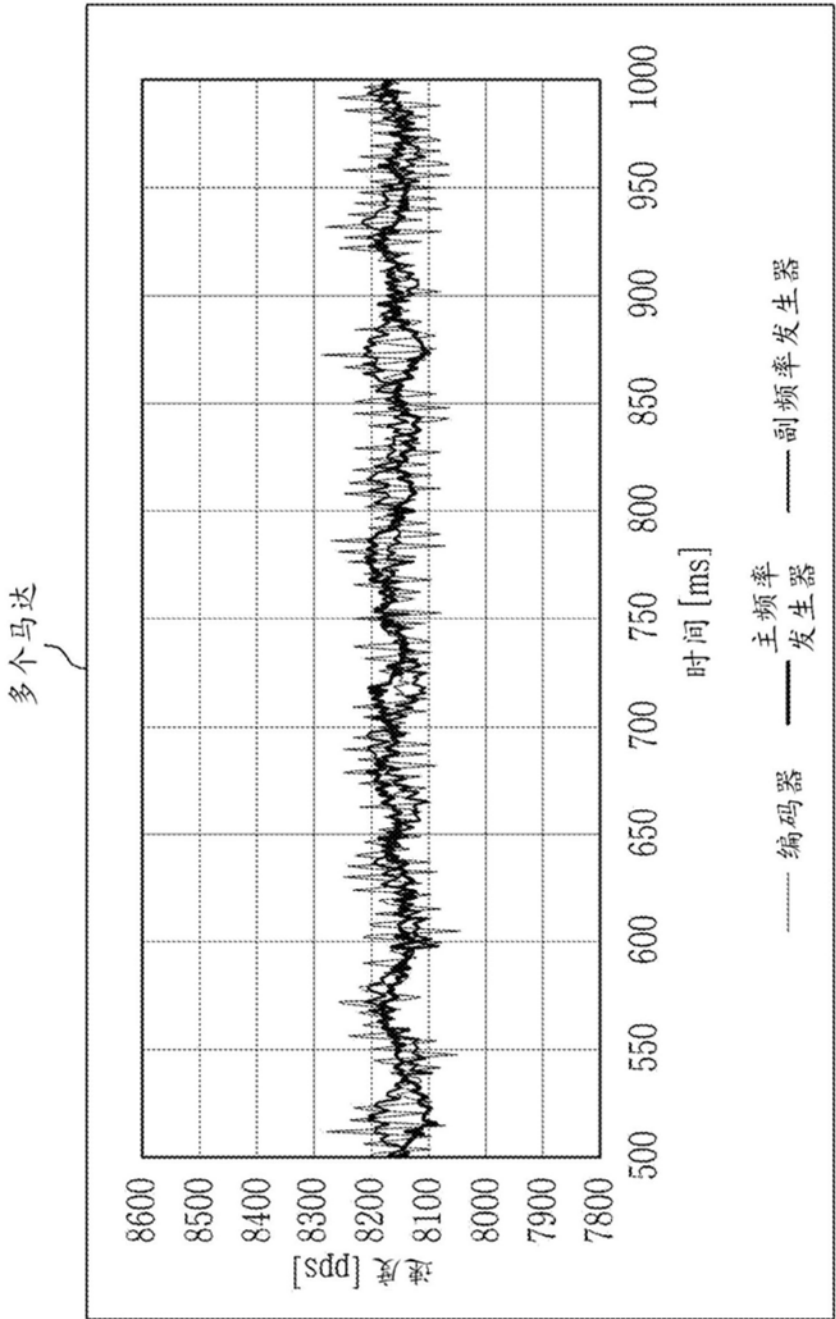


图8

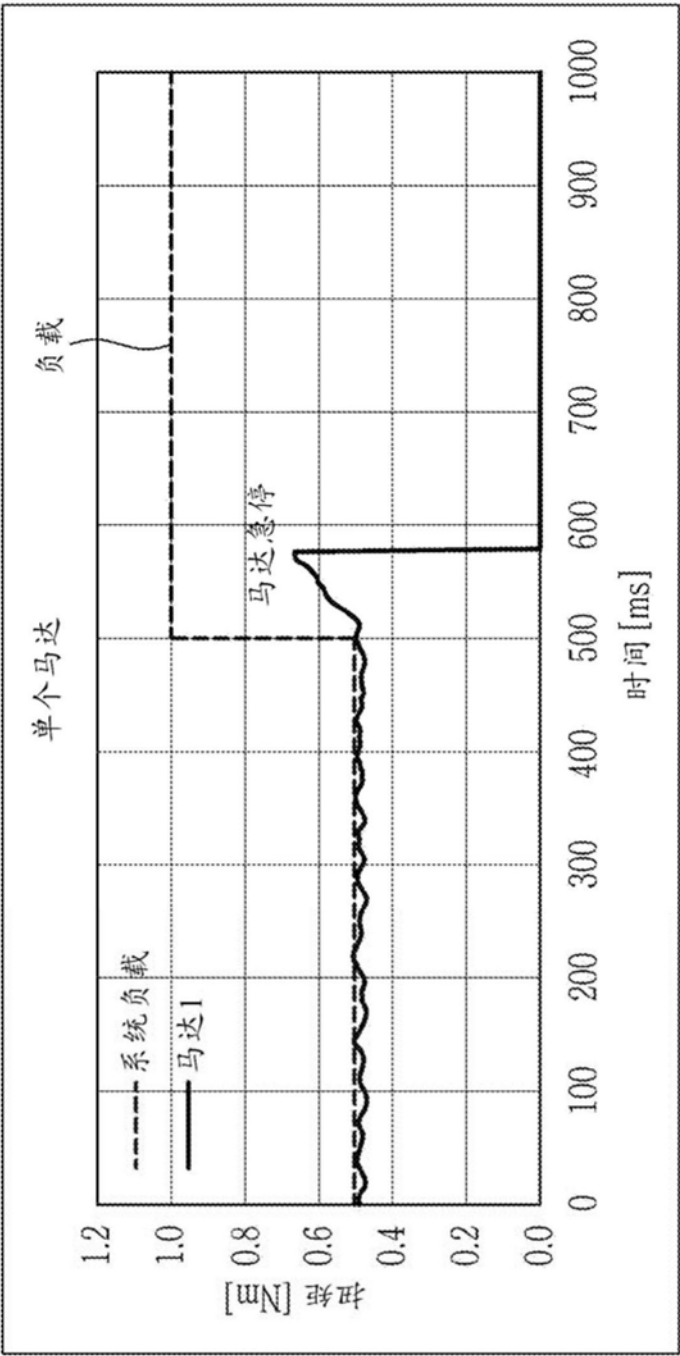


图9

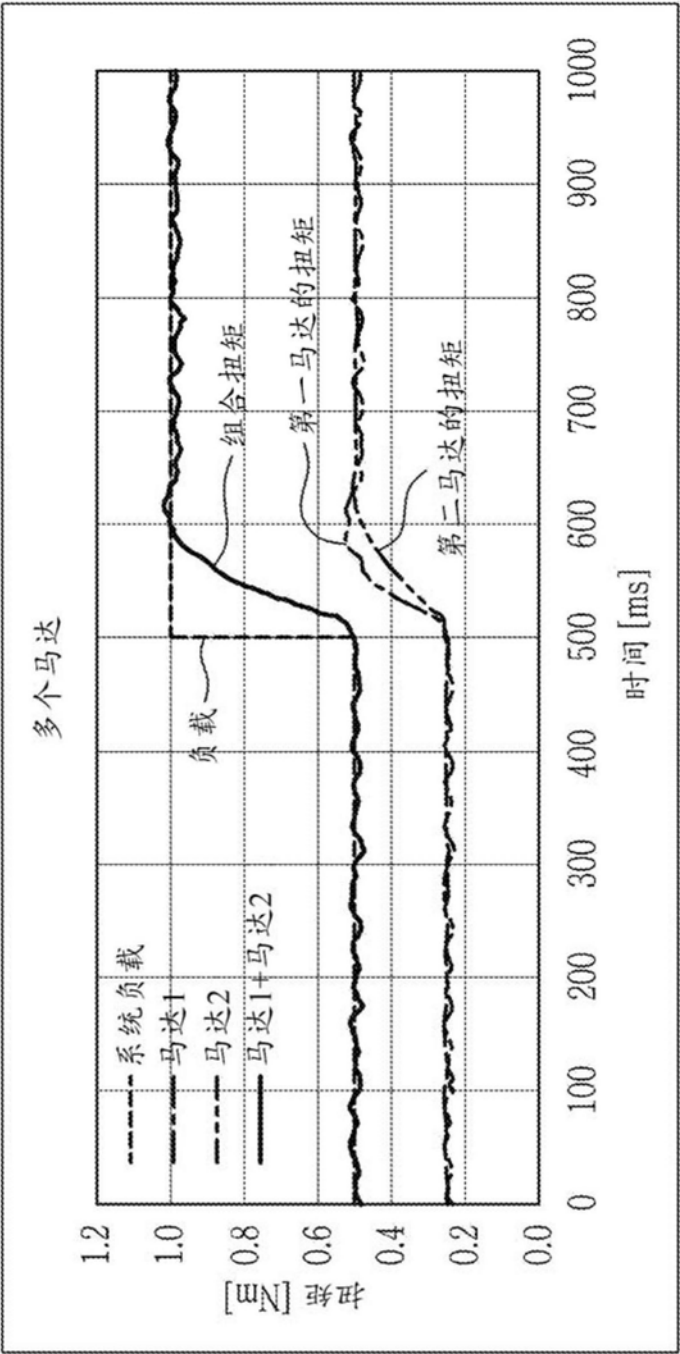


图10