

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101663515 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 200880012648. 3
 (22) 申请日 2008. 02. 21
 (30) 优先权数据
 116722/2007 2007. 04. 26 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2009. 10. 19
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2008/052931 2008. 02. 21
 (87) PCT申请的公布数据
 W02008/136204 JA 2008. 11. 13
 (73) 专利权人 株式会社小松制作所
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 白尾敦 碓正典
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 岳雪兰
 (51) Int. Cl.
 F16H 61/40(2006. 01)
 F16H 61/66(2006. 01)

(56) 对比文件
 US 2004211614 A1, 2004. 10. 28, 说明书【0035】-【0040】段, 图 1-8.
 US 5561979 A, 1996. 10. 08, 说明书第 6 栏第 62 行至第 8 栏第 29 行, 图 1-5.
 US 5421155 A, 1995. 06. 06, 说明书第 2 栏第 42 行至第 4 栏第 46 行, 图 1.
 JP 2001146963 A, 2001. 05. 29, 全文.
 JP 3014966 A, 1991. 01. 23, 全文.

审查员 王勇

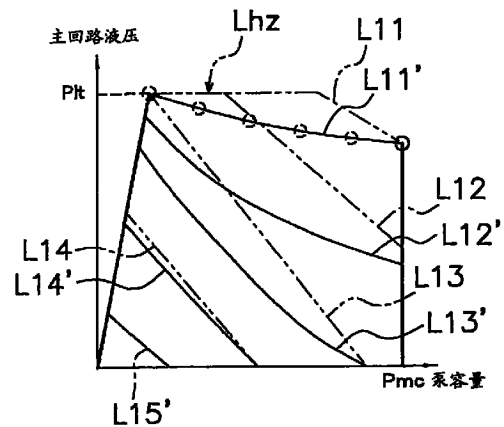
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

建筑车辆

(57) 摘要

本发明提供一种建筑车辆, 其能够抑制车轮的打滑或突然起动。在本发明的建筑车辆中, 控制部能够执行对行驶用液压泵的容量进行控制的泵容量骤变抑制控制, 以在与发动机转速无关的车辆停止状态下, 使主回路液压成为截止压力值以下的最大值, 并且, 随着主回路液压从最大值减小, 使行驶用液压泵的容量逐渐增大。



1. 一种建筑车辆,其特征在于,具有:

发动机;

行驶用液压泵,其由所述发动机驱动;

行驶液压回路,其流过从所述行驶用液压泵排出的压力油;

行驶用液压马达,其由通过所述行驶液压回路而供给的压力油驱动;

行驶轮,其由所述行驶用液压马达的驱动力驱动;

工作装置用液压泵,其由所述发动机驱动;

工作装置,其由从所述工作装置用液压泵排出的压力油驱动;

控制部,其控制发动机转速、所述行驶用液压泵的容量及所述行驶用液压马达的容量来控制车速和牵引力;以及

液压限制部,其限制行驶回路压力不超过规定的截止压力值,该行驶回路压力是流过所述行驶液压回路的压力油的压力;

所述控制部对行驶用液压泵的容量进行控制,以使得在选择泵容量骤变抑制控制的情况下,随着行驶回路压力逐渐增大,行驶用液压泵的容量逐渐减小,在与发动机旋转无关的车辆停止状态下,使行驶回路压力达到截止压力值以下的最大值,随着行驶回路压力从最大值逐渐减小,行驶用液压泵的容量逐渐增加,

所述控制部对行驶用液压泵的容量进行控制,以使得在未选择泵容量骤变抑制控制的情况下,在规定转速以上的发动机转速的情况下,即使泵容量变化,行驶回路压力在截止压力值成为一定,即使泵容量变化,行驶回路压力也不变化。

2. 如权利要求 1 所述的建筑车辆,其特征在于,还具有:

行驶回路压力检测部,其检测所述行驶回路压力;以及

发动机转速检测部,其检测所述发动机转速;

在所述泵容量骤变抑制控制中,所述控制部基于所述行驶回路压力检测部检测到的行驶回路压力和所述发动机转速检测部检测到的发动机转速,控制所述行驶用液压泵的容量。

3. 如权利要求 1 所述的建筑车辆,其特征在于,还具有:

车速检测部,其检测车速;以及

发动机转速检测部,其检测所述发动机转速;

在所述泵容量骤变抑制控制中,所述控制部基于所述车速检测部检测到的车速和所述发动机转速检测部检测到的发动机转速,控制所述行驶用液压泵的容量。

4. 如权利要求 1 所述的建筑车辆,其特征在于,具有:

电磁比例控制阀,其能够任意控制所述行驶用液压泵的容量;

所述控制部通过对所述电磁比例控制阀进行电控制,从而控制所述行驶用液压泵的容量。

5. 如权利要求 1 所述的建筑车辆,其特征在于,还具有:

泵容量控制机构,其根据供给的控制压变更所述行驶用液压泵的容量;以及

压力控制阀,其能够任意控制向所述泵容量控制机构供给的控制压;

所述控制部通过对所述压力控制阀进行电控制,从而控制所述行驶用液压泵的容量。

6. 如权利要求 1 所述的建筑车辆,其特征在于,

所述控制部控制所述行驶用液压泵的容量,以使在所述泵容量骤变抑制控制中车速-牵引力特性的最大牵引力,与未进行所述泵容量骤变抑制控制时的车速-牵引力特性的最大牵引力相比出现在低速侧。

7. 如权利要求 1 所述的建筑车辆,其特征在于,还具有:
选择部,其用于操作人员选择执行所述泵容量骤变抑制控制。

建筑车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑车辆。

背景技术

[0002] 在建筑车辆中,存在如下车辆,该车辆通过由发动机驱动液压泵并由从液压泵排出的压力油驱动行驶用液压马达而行驶。在该建筑车辆中,通过控制发动机转速、液压泵的容量及行驶用液压马达的容量,能够控制车辆的速度及牵引力(专利文献1)。

[0003] 在如上所述的建筑车辆中,可得到如图14所示的泵容量-主回路液压特性。图中的实线L11和虚线L12~L15是表示根据发动机转速而变化的泵容量-主回路液压特性的线。主回路液压是压力油流过的行驶用液压回路中的液压,该压力油从液压泵排出并被送到行驶用液压马达。在此,如虚线L14所示,若主回路液压增大,则泵容量减小;若主回路液压降低,则泵容量增大。另外,在该建筑车辆中,为了保护行驶用液压回路而设有液压限制部。液压限制部由截止阀等构成,该截止阀对主回路液压进行减压,以使其不超过规定的截止压力值。在图14的虚线L12表示的泵容量-主回路液压特性中,当泵容量在规定的泵容量值 Q_{x3} 以下时,截止阀起作用,主回路液压被减压而达到一定的截止压力值 P_{1t} 。

[0004] 专利文献1:(日本)特开2004-144254号公报

[0005] 但是,在如上所述的建筑车辆中,有可能泵容量急速变化而导致车轮打滑,或者车辆突然起动。例如,考虑如下情况,即在建筑车辆推压积雪或砂土的状态下,因负载大,建筑车辆不前进而停止的情况。在该状态下,作业人员维持最大限度踩下油门的状态,因此发动机转速维持最大转速。在该情况下,由于主回路液压已增大,因此液压限制部起作用而使主回路液压减压。此时,泵容量和主回路液压处于图14的点 P_{x1} 的状态。在该状态下,如果减轻建筑车辆从积雪或砂土承受的负载,则主回路液压下降。此时,在实线L11表示的泵容量-主回路液压特性中,由于泵容量和主回路液压从点 P_{x1} 的状态变化到点 P_{x2} 的状态,因此泵容量从 Q_{x1} 急速增大到 Q_{x2} 。因此,有可能导致车轮打滑,或者建筑车辆突然起动。

发明内容

[0006] 本发明的课题在于提供一种建筑车辆,其能够抑制车轮的打滑或突然起动。

[0007] 第一发明的建筑车辆,具有:发动机、行驶用液压泵、行驶用液压回路、行驶用液压马达、行驶轮、工作装置用液压泵、工作装置、控制部及液压限制部。行驶用液压泵是由发动机驱动的液压泵。行驶用液压回路是从行驶用液压泵排出的压力油流过的回路。行驶用液压马达是由通过行驶用液压回路而供给的压力油驱动的液压马达。行驶轮由行驶用液压马达的驱动力驱动。工作装置用液压泵是由发动机驱动的液压泵。工作装置由从工作装置用液压泵排出的压力油驱动。控制部控制发动机转速、行驶用液压泵的容量及行驶用液压马达的容量来控制车速和牵引力。液压限制部限制行驶回路压力不超过规定的截止压力值,该行驶回路压力是流过行驶用液压回路的压力油的压力。另外,控制部能够执行对行驶用液压泵的容量进行控制的泵容量骤变抑制控制,以在与发动机旋转无关的车辆停止状态下,使

行驶回路压力成为截止压力值以下的最大值,并且,随着行驶回路压力从最大值减小,使行驶用液压泵的容量逐渐增大。

[0008] 在该建筑车辆中,通过执行泵容量骤变抑制控制,使液压限制部不起作用,可得到行驶回路压力随着主回路液压的变化而逐渐变化的泵容量-主回路液压特性。由此,在该建筑车辆中能够抑制泵容量的骤变,能够抑制车轮的打滑或突然起动。

[0009] 另外,在该泵容量骤变抑制控制中,由于行驶用液压泵的容量被控制,因此,与发动机转速被限制的情况相比,对其他液压泵即工作装置用液压泵的排出流量产生影响的可能性小。因此,在泵容量骤变抑制控制的执行过程中,能够抑制工作装置的驱动速度下降。

[0010] 第二发明的建筑车辆,具有:发动机、行驶用液压泵、行驶用液压回路、行驶用液压马达、行驶轮、工作装置用液压泵、工作装置、控制部及液压限制部。行驶用液压泵是由发动机驱动的液压泵。行驶用液压回路是从行驶用液压泵排出的压力油流过的回路。行驶用液压马达是由通过行驶用液压回路而供给的压力油驱动的液压马达。行驶轮由行驶用液压马达的驱动力驱动。工作装置用液压泵是由发动机驱动的液压泵。工作装置由从工作装置用液压泵排出的压力油驱动。控制部控制发动机转速、行驶用液压泵的容量及行驶用液压马达的容量来控制车速和牵引力。液压限制部限制行驶回路压力不超过规定的截止压力值,该行驶回路压力是流过行驶用液压回路的压力油的压力。另外,控制部能够执行对行驶用液压泵的容量进行控制的泵容量骤变抑制控制,以便随着行驶回路压力增大,使行驶用液压泵的容量逐渐减小,并且,在与发动机旋转无关的车辆停止状态下,使行驶回路压力成为截止压力值以下的最大值。

[0011] 在该建筑车辆中,通过执行泵容量骤变抑制控制,使液压限制部不起作用,可得到行驶回路压力随着主回路液压的变化而逐渐变化的泵容量-主回路液压特性。由此,在该建筑车辆中能够抑制泵容量的骤变,能够抑制车轮的打滑或突然起动。

[0012] 另外,在该泵容量骤变抑制控制中,由于行驶用液压泵的容量被控制,因此,与发动机转速被限制的情况相比,对其他液压泵即工作装置用液压泵的排出流量产生影响的可能性小。因此,在泵容量骤变抑制控制的执行过程中,能够抑制工作装置的驱动速度下降。

[0013] 第三发明的建筑车辆是第一发明或第二发明的建筑车辆,还具有:检测行驶回路压力的行驶回路压力检测部和检测发动机转速的发动机转速检测部。另外,在泵容量骤变抑制控制中,控制部基于行驶回路压力检测部检测到的行驶回路压力及发动机转速检测部检测到的发动机转速,控制行驶用液压泵的容量。

[0014] 在该建筑车辆中,基于行驶回路压力检测部检测到的行驶回路压力和发动机转速检测部检测到的发动机转速,控制行驶用液压泵的容量,从而能够得到所希望的泵容量-主回路液压特性。由此,能够容易地进行上述的泵容量骤变抑制控制。

[0015] 第四发明的建筑车辆是第一发明或第二发明的建筑车辆,还具有:检测车速的车速检测部和检测发动机转速的发动机转速检测部。另外,在泵容量骤变抑制控制中,控制部基于车速检测部检测到的车速和发动机转速检测部检测到的发动机转速,控制行驶用液压泵的容量。

[0016] 在该建筑车辆中,基于车速检测部检测到的车速和发动机转速检测部检测到的发动机转速,控制行驶用液压泵的容量。对于具有行驶用液压泵的容量随着行驶回路压力变大而变小的机构的车辆,在行驶用液压马达的容量一定且发动机转速一定的条件下,车速

是与行驶回路压力相关的参数。因此,通过基于车速和发动机转速来控制行驶用液压泵的容量,也能够得到所希望的泵容量-主回路液压特性。由此,能够容易地进行上述的泵容量骤变抑制控制。

[0017] 第五发明的建筑车辆是第一发明或第二发明的建筑车辆,具有能够任意控制行驶用液压泵的容量的电磁比例控制阀。另外,控制部通过对电磁比例控制阀进行电控制,从而控制行驶用液压泵的容量。

[0018] 在该建筑车辆中,控制部通过对电磁比例控制阀进行电控制,从而能够任意控制行驶用液压泵的容量。因此,在该建筑车辆中,能够控制行驶用液压泵的容量,以得到所希望的泵容量-主回路液压特性,由此,能够容易地进行上述的泵容量骤变抑制控制。

[0019] 第六发明的建筑车辆是第一发明或第二发明的建筑车辆,还具有:根据供给的控制压变更行驶用液压泵的容量的泵容量控制机构及能够任意控制向泵容量控制机构供给的控制压的压力控制阀。另外,控制部通过对压力控制阀进行电控制,从而控制行驶用液压泵的容量。

[0020] 在该建筑车辆中,控制部通过对压力控制阀进行电控制,从而能够任意控制行驶用液压泵的容量。因此,在该建筑车辆中能够控制行驶用液压泵的容量,以得到所希望的泵容量-主回路液压特性,由此,能够容易地进行上述的泵容量骤变抑制控制。

[0021] 第七发明的建筑车辆是第一发明或第二发明的建筑车辆,其中,控制部控制行驶用液压泵的容量,以使在泵容量骤变抑制控制中车速-牵引力特性的最大牵引力,与未进行泵容量骤变抑制控制时的车速-牵引力特性的最大牵引力相比出现在低速侧。

[0022] 在现有的建筑车辆中,如图 15 的车速-牵引力特性所示,牵引力的峰值不是在车速为零时出现,而是在低速区域的某一车速时出现。此时,在某一速度以下,牵引力随着车速的增加而增大,在某一速度以上,牵引力随着车速的增加而下降,对操作人员来说操作困难。

[0023] 但是,在本发明的建筑车辆中,与未进行泵容量骤变抑制控制时的车速-牵引力特性的最大牵引力相比,在泵容量骤变抑制控制中车速-牵引力特性的最大牵引力出现在低速侧。因此,泵容量骤变抑制控制中的车速-牵引力特性与未进行泵容量骤变抑制控制时的车速-牵引力特性相比,更近似于牵引力随着车速的增大而逐渐减小的单调递减函数。由此,对操作人员来说,能够容易地进行操作。

[0024] 第八发明的建筑车辆是第一发明或第二发明的建筑车辆,还具有用于操作人员选择执行泵容量骤变抑制控制的选择部。在该建筑车辆中,通过操作人员操作选择部,从而能够任意选择是否可执行泵容量骤变抑制控制。例如,在存在积雪的道路等低摩擦路面上行驶时,能够执行泵容量骤变抑制控制,而在正常的路面上行驶时不执行泵容量骤变抑制控制。

附图说明

[0025] 图 1 是建筑车辆的侧视图;

[0026] 图 2 是表示第一实施方式的液压驱动机构的结构的简略图;

[0027] 图 3 是建筑车辆的控制框图;

[0028] 图 4 是表示泵容量-主回路液压特性数据的一例的曲线图;

- [0029] 图 5 是表示马达容量 - 主回路液压特性数据的一例的曲线图；
- [0030] 图 6 是表示车速 - 牵引力特性的曲线图；
- [0031] 图 7 是表示在泵容量骤变抑制控制中各发动机转速下的泵容量 - 主回路液压特性数据的曲线图；
- [0032] 图 8 是表示第二实施方式的液压驱动机构的结构的图；
- [0033] 图 9 是表示在泵容量骤变抑制控制中各车速下的发动机转速 - 控制压特性数据的曲线图；
- [0034] 图 10 是表示在泵容量骤变抑制控制中各发动机转速下的泵容量 - 主回路液压特性的曲线图；
- [0035] 图 11 是表示其他实施方式的液压驱动机构的结构的图；
- [0036] 图 12 是表示其他实施方式的液压驱动机构的结构的图；
- [0037] 图 13 是表示其他实施方式的液压驱动机构的结构的图；
- [0038] 图 14 是表示现有的建筑车辆的马达容量 - 主回路压油特性的曲线图；
- [0039] 图 15 是表示现有的建筑车辆的车速 - 牵引力特性的曲线图。
- [0040] 附图标记说明
- [0041] 1 建筑车辆
- [0042] 3 工作装置
- [0043] 4a, 4b 行驶轮
- [0044] 8 发动机
- [0045] 9 行驶用液压泵
- [0046] 11 工作装置用液压泵
- [0047] 12 行驶用液压马达
- [0048] 16 控制部
- [0049] 19 发动机转速检测部
- [0050] 20, 21 主回路（行驶液压回路）
- [0051] 22 主回路液压检测部（行驶回路压力检测部）
- [0052] 23 泵容量控制液压缸（泵容量控制机构）
- [0053] 24 泵容量控制阀（电磁比例控制阀）
- [0054] 28 减压阀（压力控制阀）
- [0055] 31 截止阀（液压限制部）
- [0056] 34 车速检测部
- [0057] 36 第二选择部（选择部）

具体实施方式

[0058] < 第一实施方式 >

[0059] < 整体结构 >

[0060] 在图 1 中表示本发明第一实施方式的建筑车辆 1 的侧视图。该建筑车辆 1 是能够利用车轮 4a, 4b 可自行行驶且使用工作装置 3 进行所希望的作业的轮式装载机。该建筑车辆 1 具有车架 2、工作装置 3、车轮 4a, 4b 和驾驶室 5。

[0061] 车架 2 具有配置于前侧的前架 2a 和配置于后侧的后架 2b, 前架 2a 和后架 2b 在车架 2 的中央部沿左右方向可摆动地被连接。

[0062] 在前架 2a 上安装有工作装置 3 和一对前轮 4a。工作装置 3 是由来自工作装置用液压泵 11(参照图 2) 的压力油驱动的装置, 具有安装于前架 2a 前部的提升臂 37、安装于提升臂 37 前端的铲斗 38 以及驱动提升臂 37 和铲斗 38 的工作装置液压缸 26(参照图 2)。一对前轮 4a 设置在前架 2a 的侧面。

[0063] 在后架 2b 上设有驾驶室 5、一对后轮 4b 等。驾驶室 5 载置于车架 2 上部, 在其内部安装有方向盘、油门等操作部、显示速度等各种信息的显示部、座位等。一对后轮 4b 设置在后架 2b 的侧面。另外, 在后架 2b 的右侧部配置有液压油箱(未图示), 储存由各种液压泵加压的液压油。

[0064] 另外, 在车架 2 上搭载有用于驱动车轮 4a、4b 和工作装置 3 的液压驱动机构 7a。下面, 基于图 2 说明液压驱动机构 7a 的结构。

[0065] < 液压驱动机构 7a >

[0066] 液压驱动机构 7a 主要具有发动机 8、行驶用液压泵 9、供给泵 10、工作装置用液压泵 11、行驶用液压马达 12、驱动轴 15 及控制部 16(参照图 3), 采用所谓的 HST 系统。

[0067] 发动机 8 是柴油发动机, 由发动机 8 产生的输出扭矩传递到行驶用液压泵 9、供给泵 10、工作装置用液压泵 11、转向用液压泵(未图示)等。在发动机 8 上附设有控制发动机 8 的输出扭矩和转速的燃料喷射装置 17, 根据油门的操作量(以下称为“油门开度”)调整发动机的转速指令值, 并调整燃料的喷射量。油门是指示发动机 8 的目标转速的装置, 设有油门开度检测部 18(参照图 3)。油门开度检测部 18 由电位器等构成, 检测油门开度。油门开度检测部 18 将表示油门开度的开度信号送到控制部 16, 由控制部 16 向燃料喷射装置 17 输出控制信号。因此, 操作人员通过调整油门的操作量, 从而能够控制发动机 8 的转速。另外, 在发动机 8 上设有发动机转速检测部 19(参照图 3), 来自发动机转速检测部 19 的转速信号被输入到控制部 16, 该发动机转速检测部 19 由检测发动机 8 的实际转速的旋转传感器构成。

[0068] 行驶用液压泵 9 是通过变更斜盘的倾角而能够变更容量的可变容量型液压泵, 由发动机 8 驱动。从行驶用液压泵 9 排出的压力油通过主回路 20, 21(行驶液压回路)而被送到行驶用液压马达 12。另外, 在该液压驱动机构 7a 上设有主回路液压检测部 22(行驶回路压力检测部)(参照图 3), 该主回路液压检测部 22 检测通过主回路 20, 21 的压力油的压力(以下称为“主回路液压”)。主回路液压(行驶回路压力)相当于驱动行驶用液压马达 12 的压力油的驱动液压。另外, 在行驶用液压泵 9 上连接有能够变更行驶用液压泵 9 的斜盘的倾角的泵容量控制液压缸 23 和泵容量控制阀 24。泵容量控制阀 24 具有与泵容量控制液压缸 23 的液压缸构件 23a 连接的联杆构件 24a, 能够基于来自控制部 16 的控制信号任意控制液压缸构件 23a 的位置。即, 泵容量控制阀 24 是基于来自控制部 16 的控制信号控制泵容量控制液压缸 23 的电磁比例控制阀, 能够切换向泵容量控制液压缸 23 供给压力油的方向, 并且能够任意变更行驶用液压泵 9 的斜盘的倾角。因此, 控制部 16 通过对泵容量控制阀 24 进行电控制, 从而能够任意变更行驶用液压泵 9 的容量。

[0069] 供给泵 10 由发动机 8 驱动, 相对于泵容量控制阀 24, 能够供给用于使泵容量控制液压缸 23 工作的压力油。另外, 相对于马达控制阀 30, 供给泵 10 供给用于使马达液压缸

29 工作的压力油。

[0070] 另外,在由供给泵 10 向泵容量控制液压缸 23 供给压力油的回路上,连接有与截止阀 31 连接的截止回路 39。截止阀 31 是如下的减压阀,即通过弹簧力和由主回路液压产生的力之间的平衡,能够将通向泵容量控制液压缸 23 的控制压(パイロット压)减压到已设定的压力。截止阀 31 构成为当主回路液压达到设定的截止压力值以上时,减小向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压,并限制主回路液压不超过截止压力值。

[0071] 工作装置用液压泵 11 由发动机 8 驱动,从工作装置用液压泵 11 排出的压力油,经由工作装置用液压回路 25 被送到工作装置 3 的工作装置液压缸 26,从而驱动工作装置液压缸 26。

[0072] 行驶用液压马达 12 是通过变更斜轴的倾角而能够变更容量的可变容量型液压马达,由从行驶用液压泵 9 排出的压力油驱动,产生用于行驶的驱动力。在行驶用液压马达 12 上,设有控制行驶用液压马达 12 的倾角的马达液压缸 29 及控制马达液压缸 29 的马达控制阀 30(参照图 3)。马达控制阀 30 是基于来自控制部 16 的控制信号而被控制的电磁控制阀,通过控制马达液压缸 29,从而能够任意改变行驶用液压马达 12 的容量。

[0073] 驱动轴 15 通过将行驶用液压马达 12 的驱动力传递到车轮 4a,4b(参照图 1),从而使车轮 4a,4b 旋转。另外,在驱动轴 15 上设有由车速传感器构成的车速检测部 34(参照图 3),来自车速检测部 34 的车速信号被输入到控制部 16,该车速传感器根据驱动轴 15 的转速检测车速。

[0074] 图 3 所示的控制部 16 能够基于来自各检测部的输出信号,对各控制阀、燃料喷射装置 17 进行电控制,从而控制发动机转速、各液压泵 9~11 的容量、行驶用液压马达 12 的容量等。例如,控制部 16 通过对泵容量控制阀 24 进行电控制,从而能够控制行驶用液压泵 9 的容量。由此,在该建筑车辆 1 中,牵引力和车速无级变化,能够使车速从零自动变速到最高速度而无需变速操作(参照图 6)。另外,该建筑车辆 1 具有第一选择部 35,通过由操作人员操作第一选择部 35,控制部 16 执行限制最大牵引力的牵引力限制控制。而且,该建筑车辆 1 具有第二选择部 36,通过操作人员操作第二选择部 36,控制部 16 执行泵容量骤变抑制控制。下面,详细地说明该建筑车辆 1 中的行驶控制。

[0075] <行驶用液压泵 9 和行驶用液压马达 12 的控制>

[0076] 控制部 16 处理来自发动机转速检测部 19 及主回路液压检测部 22 的输出信号,并把泵容量的指令信号输出到泵容量控制阀 24。在此,控制部 16 参照存储在控制部 16 的泵容量-主回路液压特性数据,根据发动机转速值和主回路液压值设定泵容量,将对应于该设定的泵容量的泵容量指令值输出到泵容量控制阀 24。以下,当简称为“泵容量”时,指的是行驶用液压泵 9 的容量。在图 4 中表示泵容量-主回路液压特性数据的一例。图中的实线 L11 和虚线 L12~L15 是表示随着发动机转速而变更的泵容量-主回路液压特性(以下,称为“PQ 特性”)曲线。泵容量控制阀 24 基于已输入的泵容量指令值来控制泵容量控制液压缸 23,从而变更行驶用液压泵 9 的倾角。由此,泵容量被控制为对应于发动机转速的值。

[0077] 另外,控制部 16 处理来自发动机转速检测部 19 及主回路液压检测部 22 的输出信号,并把马达容量的指令信号输出到马达控制阀 30。在此,控制部 16 参照存储在控制部 16 的马达容量-主回路液压特性数据,根据发动机转速值和主回路液压值设定马达容量,将对应于该设定的马达容量的倾角的变更指令输出到马达控制阀 30。在图 5 中表示马达

容量 - 主回路液压特性数据的一例。图中的实线 L21 是在发动机转速为某一值的状态下确定相对于主回路液压的倾角的线。在主回路液压为某一定值以下时,倾角为最小 (Min),然后,随着主回路液压的上升,倾角也逐渐变大 (实线的倾斜部分 L22),倾角成为最大 (Max)后,即使液压上升,倾角也维持最大倾角 Max。上述实线的倾斜部分 L22 被设定为根据发动机转速不同而上下升降。即,如果发动机转速低,则被控制为倾角从主回路液压更低的状态开始变大,在主回路液压更低的状态下达到最大倾角 (参照图 5 中下侧的虚线的倾斜部分 L23)。相反,如果发动机转速高,则被控制为维持最小倾角 Min 直至主回路液压达到更高,在主回路液压更高的状态下达到最大倾角 Max (参照图 5 中上侧的虚线的倾斜部分 L24)。

[0078] (牵引力限制控制)

[0079] 控制部 16 基于来自第一选择部 35 的输出信号,切换行驶用液压马达 12 的倾角的最大值,并将行驶用液压马达 12 的最大容量限制在规定的限制值,从而限制最大牵引力。在该建筑车辆 1 中,第一选择部 35 能够被切换为接通状态和断开状态。另外,能够将接通状态下的最大牵引力变更为水平 A、水平 B、水平 C 这三阶段。在第一选择部 35 处于断开状态下,最大倾角位于图 5 的 Max 位置,在该状态下可得到图 6 的曲线 L1 表示的车速 - 牵引力特性。该最大倾角 Max 是行驶用液压马达 12 性能的最大值。另外,当第一选择部 35 处于接通状态时,最大倾角被变更为对应于设定的最大牵引力水平的大小。即,当接通状态下的最大牵引力被设定在水平 A 时,最大倾角变更为 Ma。同样地,当最大牵引力被设定在水平 B 时,最大倾角变更为 Mb,当最大牵引力被设定在水平 C 时,最大倾角变更为 Mc。这样,通过将最大倾角变更为小于 Max 的 Ma, Mb, Mc, 如图 6 的曲线 La, Lb, Lc 所示,可得到最大牵引力降低的车速 - 牵引力特性。由此,在装载对象物的重量较小的情况下,或者在松软路面或积雪路面等低摩擦路面上,即使为了确保基于工作装置 3 的作业量而使油门开度最大,也能够抑制车轮 4a, 4b 的驱动力而防止打滑。另外,曲线 L1, La, Lb, Lc 均为油门开度处于全开状态下的车速 - 牵引力特性。

[0080] (泵容量骤变抑制控制)

[0081] 控制部 16 能够基于来自第二选择部 36 的输出执行泵容量骤变抑制控制。泵容量骤变抑制控制是如下的控制,即控制行驶用液压泵 9 的容量,以限制主回路液压不超过截止压力值,并且根据主回路液压的变化,使行驶用液压泵 9 的容量逐渐变化。

[0082] 在泵容量骤变抑制控制中,控制部 16 基于图 7 所示的曲线确定行驶用液压泵 9 的容量。该曲线是相对于主回路液压确定行驶用液压泵 9 的容量的曲线,线 L11' ~ L15' 表示根据发动机转速而变更的 PQ 特性数据。如果将对应于线 L11' ~ L15' 的发动机转速依次设为 N1, N2, N3, N4, N5, 则 $N1 > N2 > N3 > N4 > N5$ 。图 7 所示的 PQ 特性数据是在选择泵容量骤变抑制控制时使用的特性数据,具有与未选择泵容量骤变抑制控制时的 PQ 特性数据 L11 ~ L15 (参照双点划线) 不同的特性。另外,对各 PQ 特性数据标注的附图标记中,具有相同数字的附图标记表示相同的发动机转速。例如,线 L11 和线 L11' 表示相同发动机转速下的 PQ 特性数据,区别在于是否选择泵容量骤变抑制控制。控制部 16 基于主回路液压检测部 22 检测到的主回路液压、发动机转速检测部 19 检测到的发动机转速以及这些 PQ 特性数据,控制行驶用液压泵 9 的容量。

[0083] 具体地讲,在图 7 所示的 PQ 特性数据中,在车辆停止状态下主回路液压达到截止压力值 P1t 以下的最大值,随着主回路液压从最大值逐渐减小,行驶用液压泵 9 的容量逐渐

增加。换言之,随着主回路液压逐渐增大,行驶用液压泵 9 的容量逐渐减小,在车辆停止状态下主回路液压达到截止压力值 P_{1t} 以下的最大值。因此,已选择容量骤变抑制控制时的 PQ 特性数据 $L_{11}' \sim L_{14}'$,与未选择泵容量骤变抑制控制时的 PQ 特性数据 $L_{11} \sim L_{14}$ 不同。具体地讲,在未选择泵容量骤变抑制控制时的 PQ 特性数据 $L_{11} \sim L_{15}$ 中的、对应于规定转速以上的发动机转速的 PQ 特性数据 L_{11}, L_{12} 中,呈现出即使泵容量变化,主回路液压也不变化的水平线 L_{hz} 。在该部分中,主回路液压在截止压力值 P_{1t} 成为一定,即使泵容量变化,主回路液压也不变化。这是因为,截止回路起作用,主回路液压的上升被抑制而维持在一定的截止压力值 P_{1t} 。与之相对,在已选择泵容量骤变抑制控制时使用的 PQ 特性数据 L_{11}', L_{12}' 中,无论处于哪个发动机转速,均未呈现出如上所述的水平线,随着主回路液压的变化,泵容量逐渐变化。另外,已选择泵容量骤变抑制控制时的 PQ 特性数据 $L_{11}' \sim L_{15}'$ 中的、发动机转速较低时的 PQ 特性数据 L_{15}' ,与未选择泵容量骤变抑制控制时的 PQ 特性数据 L_{15} 相同。

[0084] 如上所述,在泵容量骤变抑制控制中,行驶用液压泵 9 的容量被控制为,主回路液压和泵容量沿着图 7 所示的 PQ 特性曲线 $L_{11}' \sim L_{15}'$ 表示的线变化。由此,可得到图 6 的曲线 L_2 表示的车速-牵引力特性。该车速-牵引力特性是与搭载有变矩器的车辆的车速-牵引力特性(参照曲线 L_3)近似的特性。搭载有变矩器的车辆的车速-牵引力特性是单调递减函数,在速度为零的时刻,最大牵引力变成最大。另外,曲线 L_c 是在进行水平 C 的牵引力限制控制但未进行泵容量骤变抑制控制的状态下的车速-牵引力特性(油门开度 100%)。另外,曲线 L_2 表示泵容量骤变抑制控制与水平 C 的牵引力限制控制一同进行时的车速-牵引力特性。在该曲线 L_2 中,与以曲线 L_c 表示的车速-牵引力特性的最大牵引力相比,最大牵引力出现在低速侧。即,在进行泵容量骤变抑制控制时的车速-牵引力特性中出现最大牵引力的车速 V_1 ,小于未进行泵容量骤变抑制控制时的车速-牵引力特性(参照 L_c)中出现最大牵引力的车速 V_2 ,例如为 1km/h。

[0085] 另外,泵容量骤变抑制控制也可以不是与水平 C 的牵引力限制控制一同进行,而是与水平 B 或水平 A 的牵引力限制控制一同进行。

[0086] 当第二选择部 36 处于断开状态时,控制部 16 使泵容量骤变抑制控制结束。

[0087] <特征>

[0088] (1)

[0089] 在该建筑车辆 1 中,由于泵容量控制阀 24 在泵容量骤变抑制控制中被控制为,随着主回路液压的变化,行驶用液压泵 9 的容量逐渐变化,因此,可抑制产生如下状态,即,即使泵容量变化,主回路液压也不变化的状态。因此,可抑制泵容量的骤变。由此,能够减少突然起动,或者在低摩擦路面上产生打滑。

[0090] 另外,如上所述,通过控制泵容量控制阀 24,能够得到近似于搭载有变矩器的车辆的车速-牵引力特性的车速-牵引力特性。搭载有变矩器的车辆由于具有当车速为零时牵引力变成最大,并且随着车速增大而牵引力下降的线性车速-牵引力特性,因此,通过得到与该车速-牵引力特性近似的车速-牵引力特性,从而能够由操作人员容易地进行行驶操作。

[0091] (2)

[0092] 在该建筑车辆 1 中,由于行驶用液压泵 9 的容量在泵容量骤变抑制控制中被控制,

因此,与发动机 8 的转速被限制的情况相比,对其他液压泵即工作装置用液压泵 11 的容量产生影响的可能性小。因此,在泵容量骤变抑制控制的执行过程中,能够抑制工作装置 3 的驱动速度下降。

[0093] <第二实施方式>

[0094] <结构>

[0095] 在图 8 中表示本发明第二实施方式的建筑车辆 1 的液压驱动机构 7b 的结构。

[0096] 在该液压驱动机构 7b 中,在行驶用液压泵 9 上,连接有能够变更行驶用液压泵 9 的斜盘的倾角的泵容量控制液压缸 23 和方向控制阀 24。泵容量控制液压缸 23 根据供给的控制压变更行驶用液压泵 9 的斜盘的倾角,从而作为控制行驶用液压泵 9 的容量的泵容量控制机构而起作用。方向控制阀 24 是基于来自控制部 16 的控制信号,控制向泵容量控制液压缸 23 供给的压力油的方向的电磁控制阀。通过该方向控制阀 24 的动作,能够切换建筑车辆 1 的前进与后退。另外,在由供给泵 10 向泵容量控制液压缸 23 供给压力油的回路上,设有速度感应控制阀 32。速度感应控制阀 32 是能够根据来自控制部 16 的控制信号,任意控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压的电磁比例控制阀。速度感应控制阀 32 通过控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压,从而能够变更行驶用液压泵 9 的容量。

[0097] 如以上所述,在该液压驱动机构 7b 中,通过由控制部 16 对速度感应控制阀 32 进行电控制而控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压,从而能够任意变更行驶用液压泵 9 的容量。

[0098] 对于其他结构,与第一实施方式的建筑车辆相同。

[0099] <行驶用液压泵 9 及行驶用液压马达 12 的控制>

[0100] 下面,说明该建筑车辆的行驶用液压泵 9 及行驶用液压马达 12 的控制。

[0101] 控制部 16 根据发动机转速及主回路液压将泵容量的指令信号输出到速度感应控制阀 32。在此,控制部 16 参照存储在控制部 16 的发动机转速-控制压特性数据,根据发动机转速值和主回路液压来设定泵容量,将对应于该设定的泵容量的指令值输出到速度感应控制阀 32。在图 9 中表示发动机转速-控制压特性数据的一例。图中的实线 L21 及虚线 L22, L23 是表示根据主回路液压而变更的发动机转速-控制压特性曲线。速度感应控制阀 32 基于由控制部 16 输入的指令值控制泵容量控制液压缸 23,从而变更行驶用液压泵 9 的倾角。由此,行驶用液压泵 9 的容量被控制为对应于发动机转速。

[0102] 另外,控制部 16 处理来自发动机转速检测部 19 及主回路液压检测部 22 的输出信号,并将马达容量的指令信号输出到马达控制阀 30。在此,控制部 16 参照存储在控制部 16 的发动机转速-主回路液压特性数据,将倾角的变更指令输出到马达控制阀 30,以根据实际的发动机转速值和主回路液压值增减马达容量。

[0103] 另外,在该建筑车辆中,与第一实施方式的建筑车辆同样地,能够执行牵引力限制控制及泵容量骤变抑制控制。关于牵引力限制控制,由于是与第一实施方式的建筑车辆相同的控制,因此省略说明。以下,说明泵容量骤变抑制控制。

[0104] (泵容量骤变抑制控制)

[0105] 控制部 16 能够基于来自第二选择部 36 的输出执行泵容量骤变抑制控制。该建筑车辆中的泵容量骤变抑制控制在以下方面与第一实施方式的建筑车辆中的泵容量骤变抑制控制大致相同,即控制行驶用液压泵 9 的容量,以限制主回路液压不超过截止压力值

P1t,并且根据主回路液压的变化,使行驶用液压泵 9 的容量逐渐变化;但是,在通过控制速度感应控制阀 32 来控制泵容量方面存在不同。

[0106] 在此,基于主回路液压和发动机转速确定向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压。例如,当主回路液压为 P_{ma} 时,采用图 9 的线 L21 表示的发动机转速-控制压特性数据。另外,当主回路液压为 P_{mb} 时,采用图 9 的线 L22 表示的发动机转速-控制压特性数据,当主回路液压为 P_{mc} 时,采用图 9 的线 L23 表示的发动机转速-控制压特性数据。另外, $P_{ma} > P_{mb} > P_{mc}$ 。在这些发动机转速-控制压特性数据 L21 ~ L23 中,当发动机转速达到规定值 N_c 以上时,若发动机转速相同,则控制压被设定为主回路液压越大,控制压越小。例如,在转速 $N_1 (> N_c)$ 时,当主回路液压为 P_{ma} 时,控制压为 P_{pa} 。由此,以对应于图 10 的点 Pa 的主回路液压及泵容量来驱动行驶用液压泵 9。另外,在相同的发动机转速 N_1 下,当主回路液压为 P_{mb} 时,控制压为 P_{pb} 。由此,以对应于点 Pb 的主回路液压及泵容量来驱动行驶用液压泵 9。而且,在相同的发动机转速 N_1 下,当主回路液压为 P_{mc} 时,控制压为 P_{pc} 。由此,以对应于点 Pc 的主回路液压及泵容量来驱动行驶用液压泵 9。在此, $P_{pa} < P_{pb} < P_{pc}$ 。由此,实现如图 10 所示的 PQ 特性。由图 10 可知,在泵容量骤变抑制控制中,通过控制控制压,实现与第一实施方式的泵容量骤变抑制控制中的 PQ 特性数据 L11' ~ L15' 相同的 PQ 特性。由此,实现与第一实施方式的泵容量骤变抑制控制相同的车速-牵引力特性(参照图 6)。

[0107] <特征>

[0108] 在该建筑车辆中,也能够得到与上述第一实施方式的建筑车辆相同的效果。

[0109] 在本实施方式中,在泵容量骤变抑制控制中,根据主回路液压的大小控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压,但是也可以不根据主回路液压而是根据车速进行控制压的控制。此时,图 9 所示的发动机转速-控制压特性数据 L21 ~ L23 被设定为,当发动机转速达到规定值 N_c 以上时,若发动机转速相同,则车速越小,控制压变得越小。

[0110] <其他实施方式>

[0111] (A)

[0112] 在上述实施方式中,本发明适用于轮式装载机,但不限于轮式装载机,只要是利用液压马达来行驶且搭载有 HST 的建筑车辆,则也能够适用本发明。

[0113] (B)

[0114] 在上述实施方式中,虽然在由第二选择部 36 已选择的情况下进行泵容量骤变抑制控制,但是,也可以不依赖于操作人员的选择而自动地进行泵容量骤变抑制控制。由此,在低速运转时,能够得到近似于线性的速度-牵引力特性,操作人员能够更容易地进行微妙的油门操作。

[0115] (C)

[0116] 在上述第一实施方式中,虽然通过对泵容量控制阀 24 进行电控制来进行泵容量骤变抑制控制,但是,如果控制行驶用液压泵 9 的容量而可得到图 7 所示的主回路液压-泵容量特性,则也可以采用其他控制手段。

[0117] (D)

[0118] 在上述第二实施方式中,根据来自控制部 16 的控制信号控制速度感应控制阀 32,从而任意控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压,但是如图 11 所示,根据来自控制部 16 的控制信号控制减压阀 28,从而也可以控制由速度感应控制阀 32 控制的、对应于发动机转

速的控制压的上限。在此,减压阀 28 是如下的电磁比例控制阀,即,将由供给泵 10 排出的压力油通过的先导回路 33 和方向控制阀 24 连接,根据来自控制部 16 的控制信号,能够任意控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压。

[0119] 另外,设置减压阀 28 的位置不限于上述的位置。例如,如图 12 所示,也可以从先导回路 33 分支而设置减压阀 28。另外,如图 13 所示,也可以从与先导回路 33 连接的截止回路 39 分支而设置减压阀 28。而且,减压阀不限于一个,可以设置两个减压阀,即,将前进用的控制压向泵容量控制液压缸 23 供给的前进用减压阀和将后退用控制压向泵容量控制液压缸 23 供给的后退用减压阀,并在各减压阀中控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压。此时,省略方向控制阀 24。在这样的液压回路中,通过控制向泵容量控制液压缸 23 供给的控制压,也能够得到如图 10 所示的主回路液压 - 泵容量特性。

[0120] (E)

[0121] 在上述第一实施方式中,虽然基于主回路液压和发动机转速控制泵容量,但是也可以代替主回路液压而考虑车速。

[0122] 工业实用性

[0123] 本发明具有能够抑制车轮的打滑或突然起动的效果,作为建筑车辆是有用的。

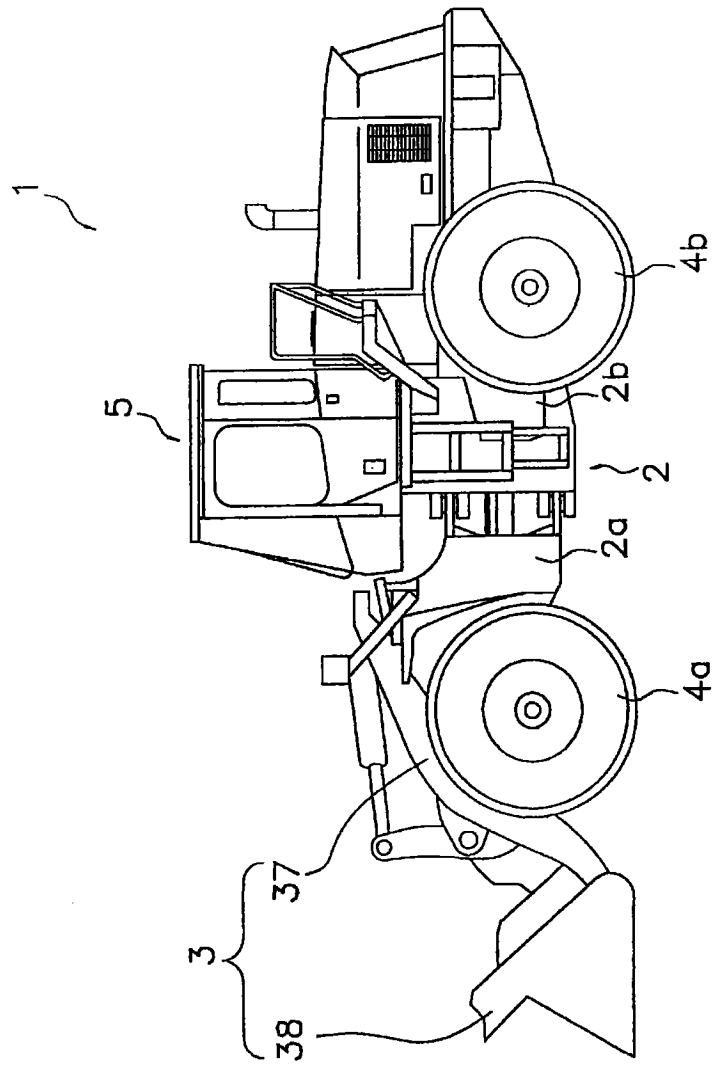


图 1

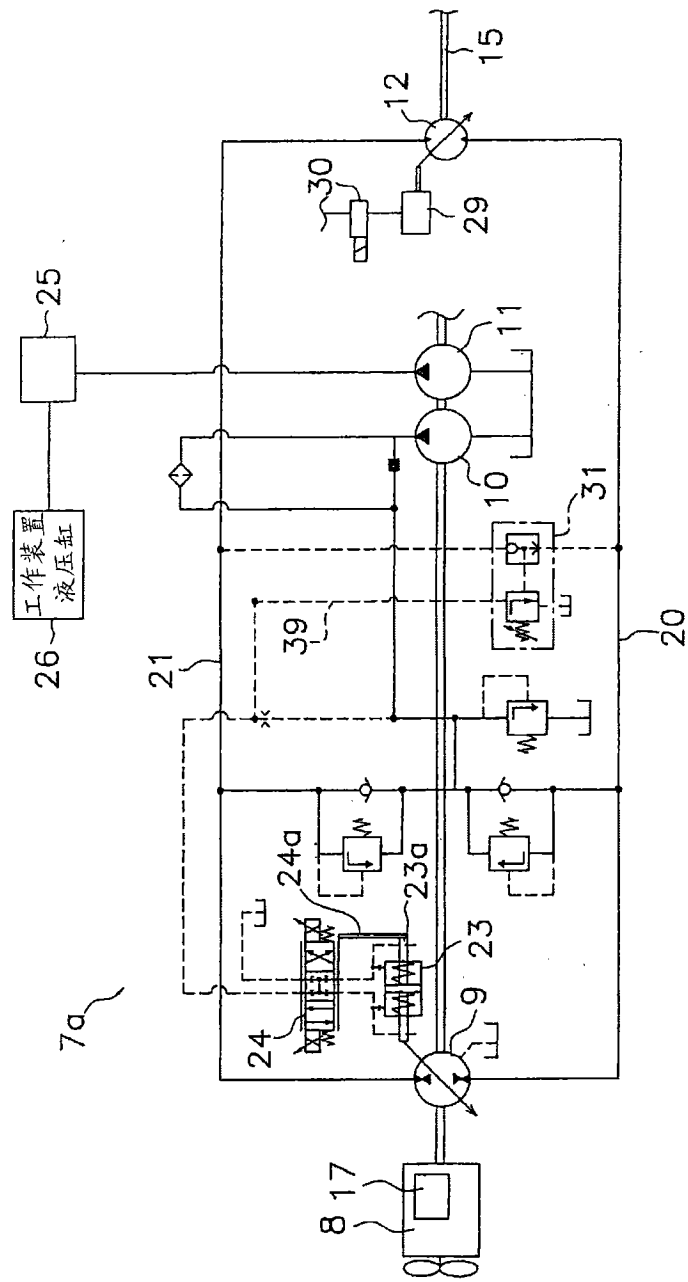


图 2

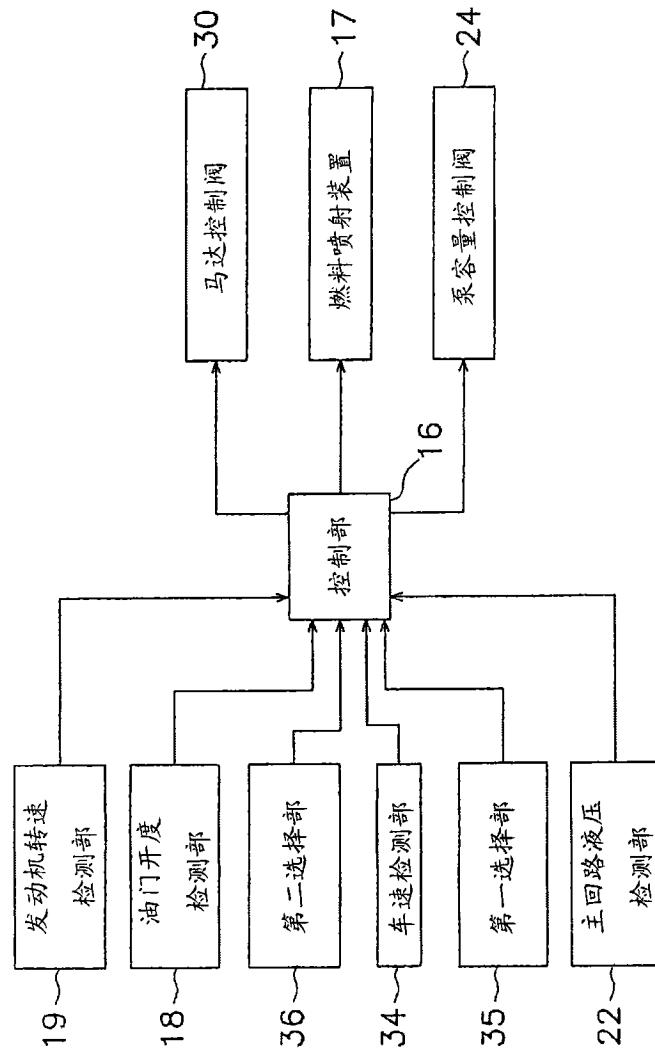


图 3

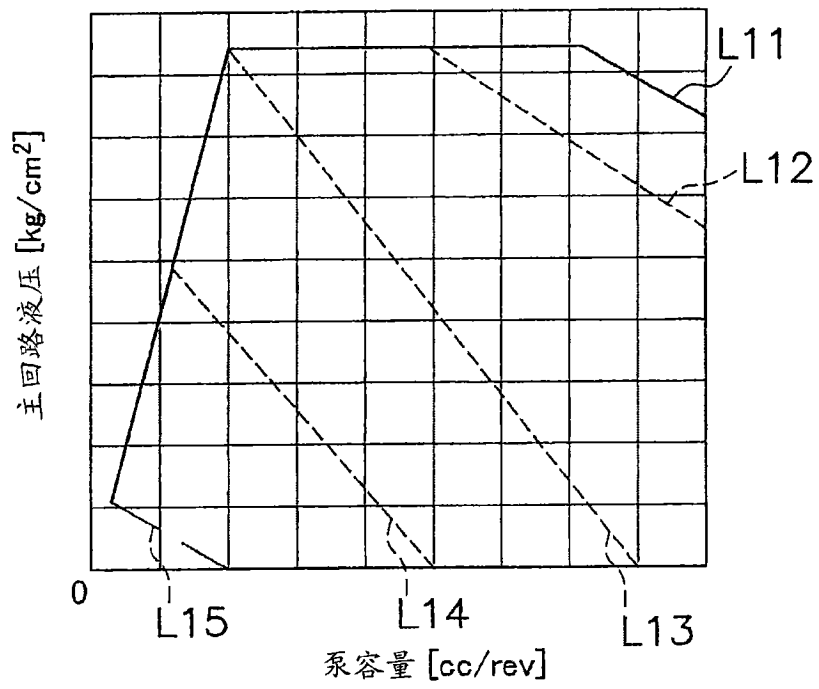


图 4

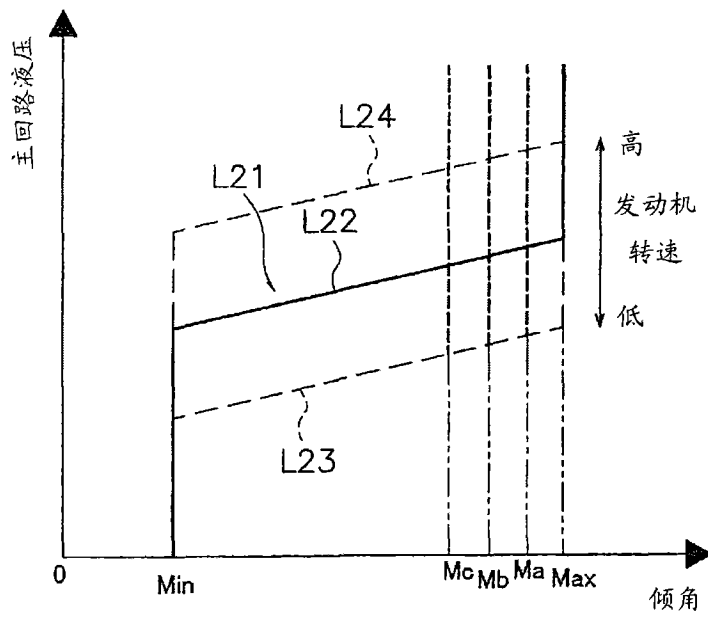


图 5

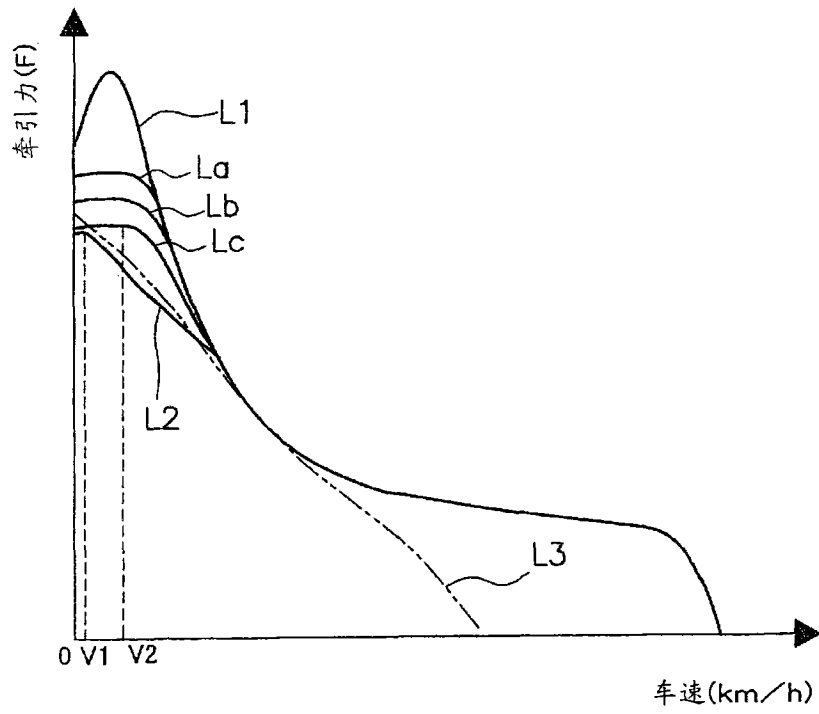


图 6

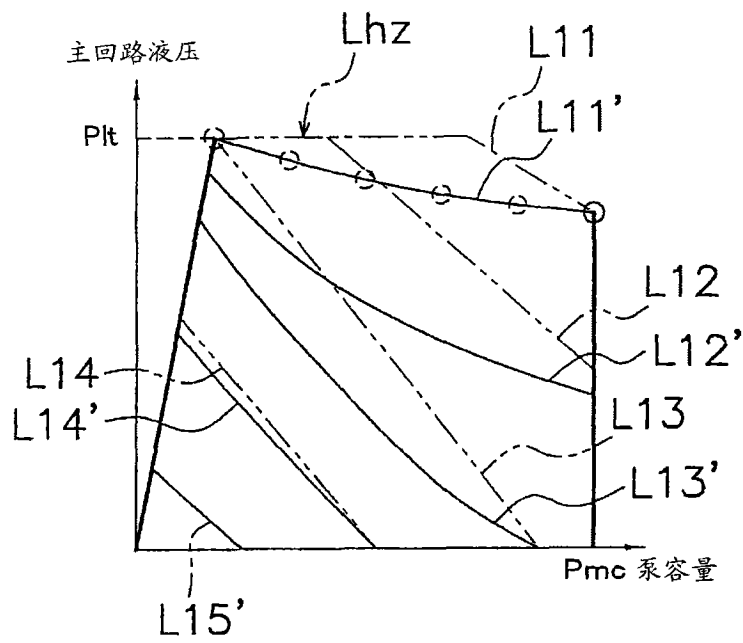


图 7

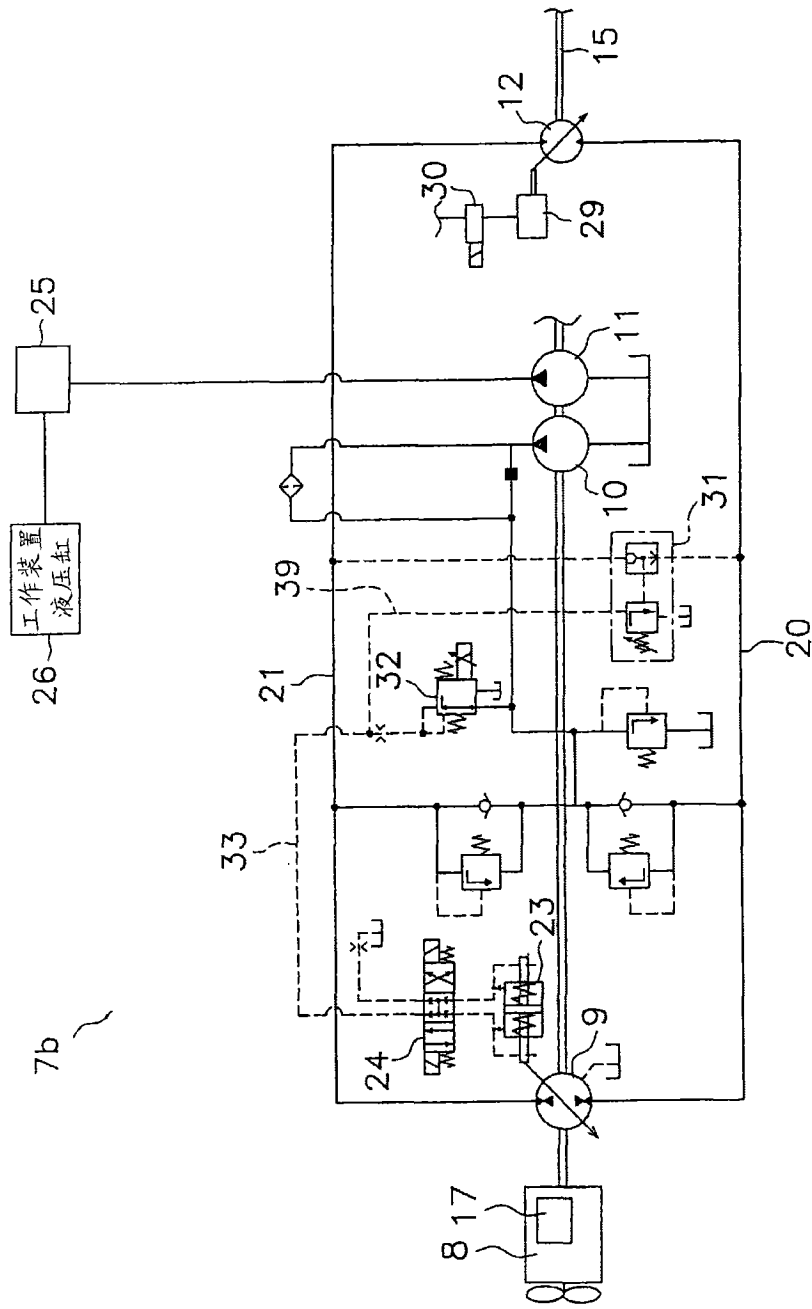


图 8

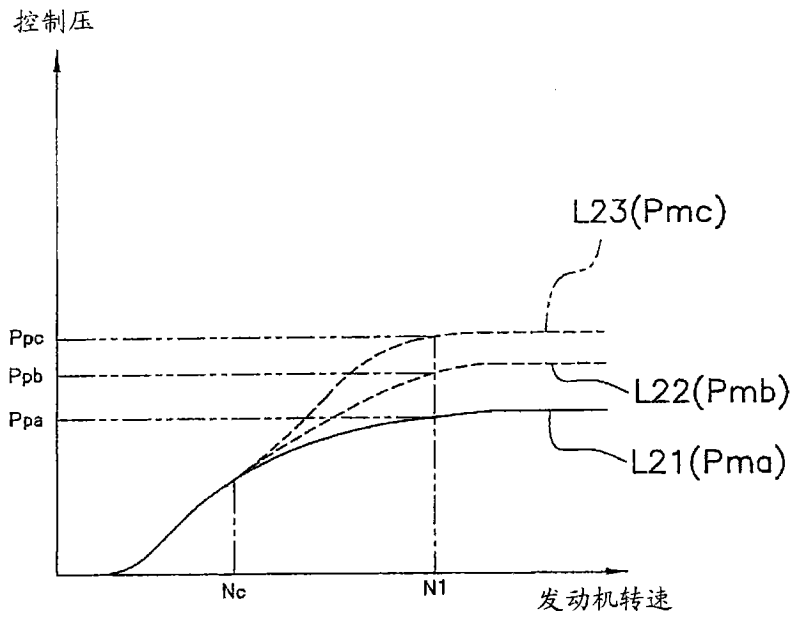


图 9

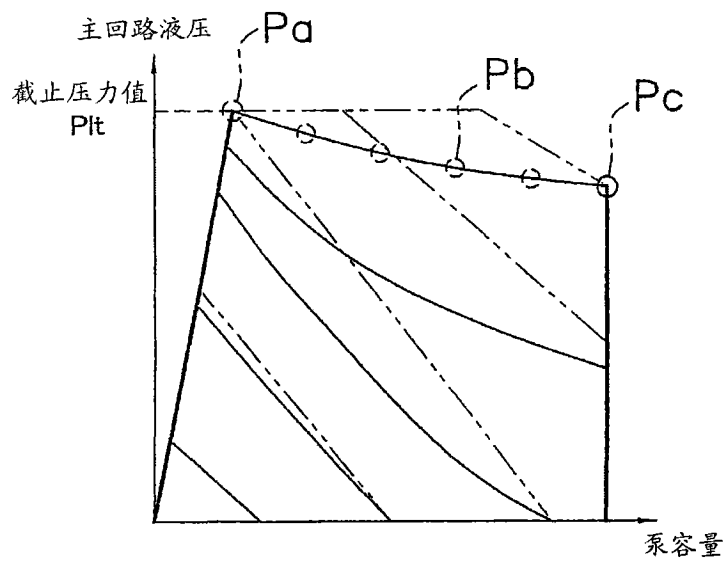


图 10

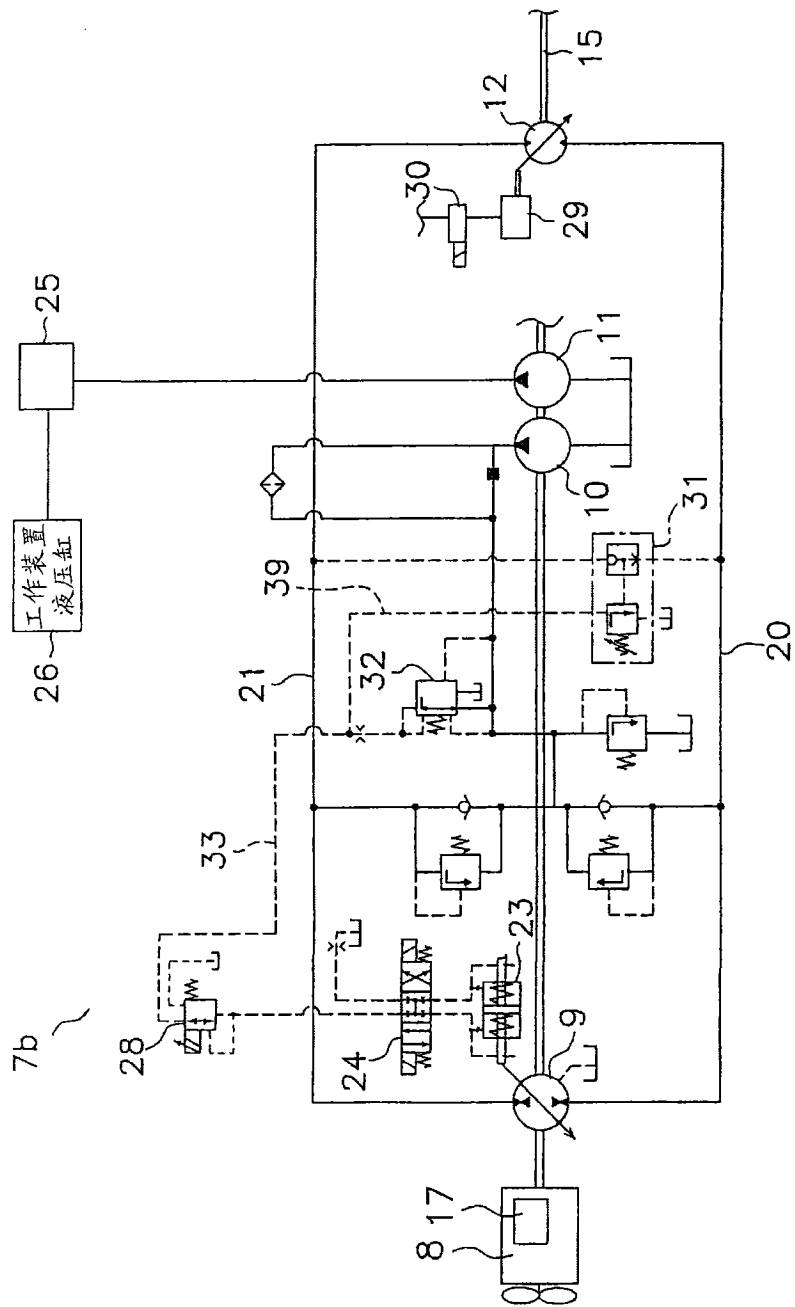


图 11

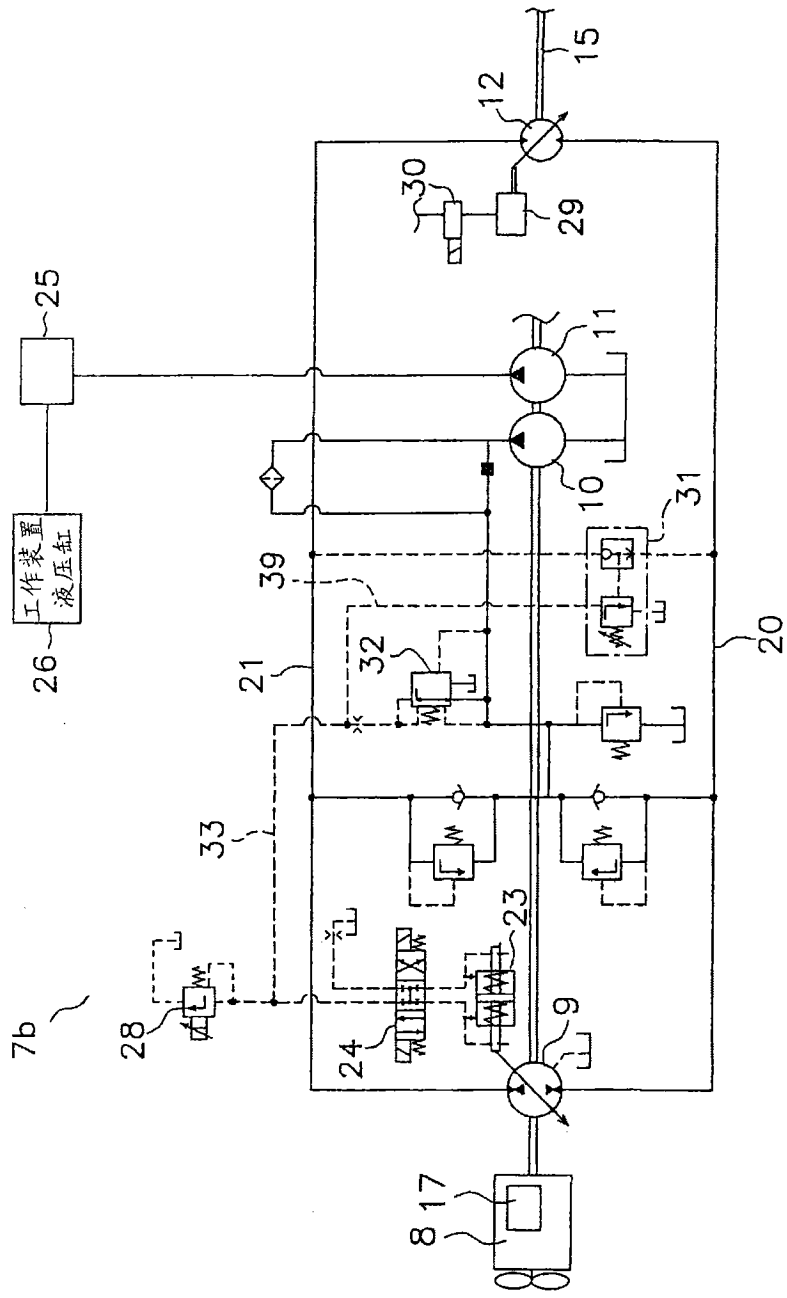


图 12

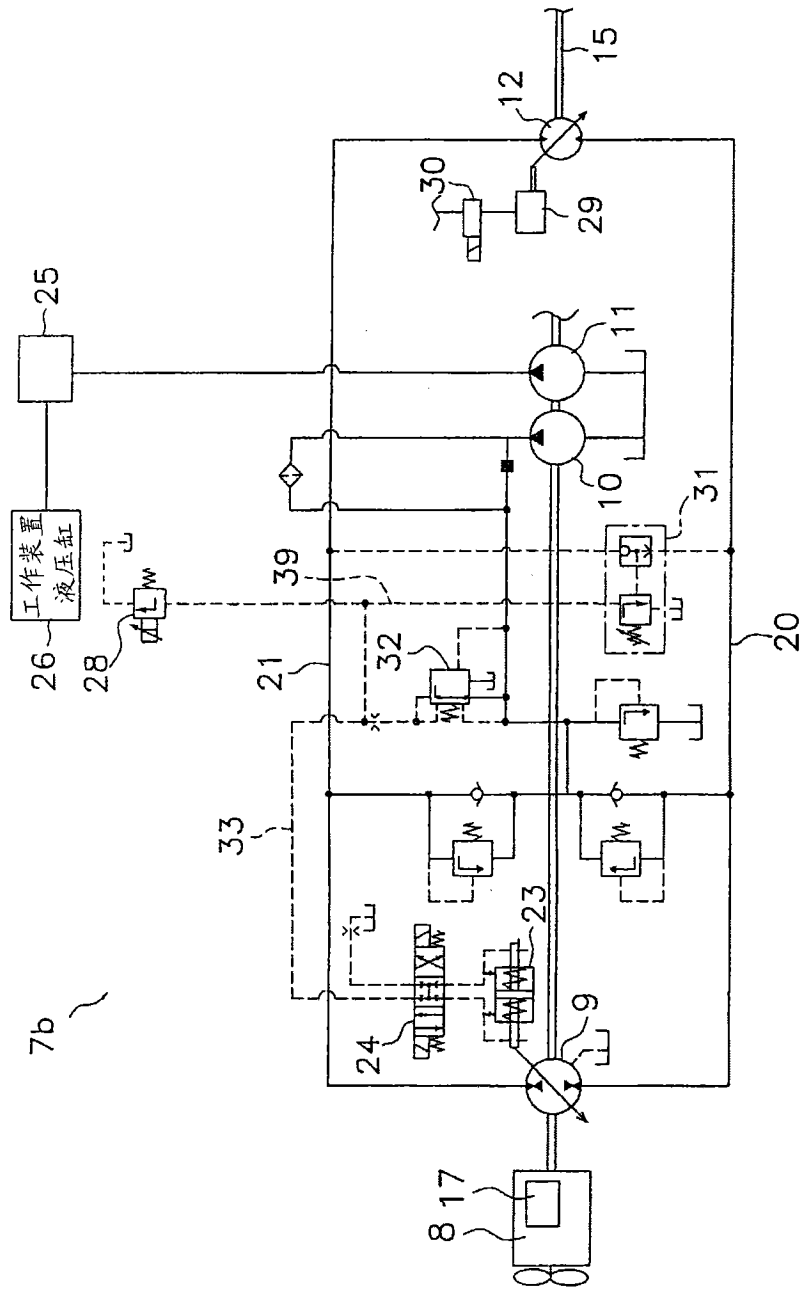


图 13

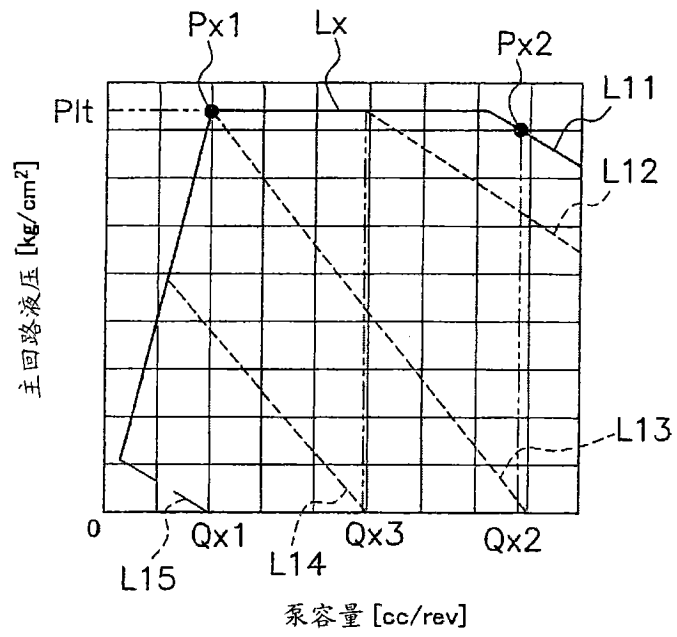


图 14

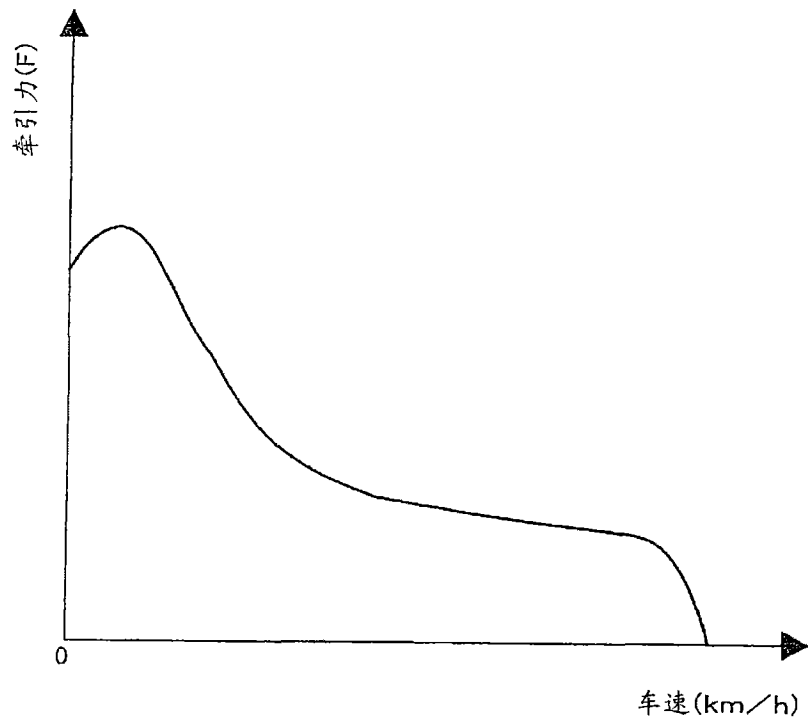


图 15