



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103671897 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310724800. 3

(22) 申请日 2013. 12. 25

(71) 申请人 盛瑞传动股份有限公司

地址 261205 山东省潍坊市高新区潍安路以东樱宝巷 436 号

(72) 发明人 刘祥伍 于新涛 张广瀚 宋廷彬

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205

代理人 李江

(51) Int. Cl.

F16H 61/40 (2010. 01)

F16H 61/22 (2006. 01)

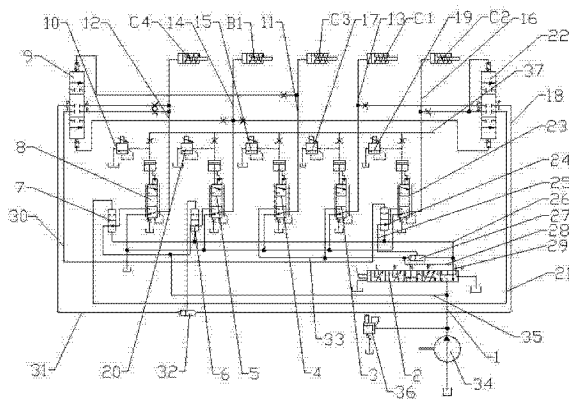
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,包括油泵,油泵连接有手动控制阀,手动控制阀连接有离合器 C1、离合器 C2、离合器 C3、离合器 C4 和制动器 B1,离合器 C1 与手动控制阀之间设有第二换挡控制阀,离合器 C2 与手动控制阀之间设有第一换挡控制阀,离合器 C3 与手动控制阀之间设有第三换挡控制阀,离合器 C4 与手动控制阀之间设有第五换挡控制阀,制动器 B1 与手动控制阀之间设有第四换挡控制阀,第一换挡控制阀、第四换挡控制阀和第五换挡控制阀分别连接有二位二通互锁阀,第一换挡控制阀和第五换挡控制阀分别连接有三位四通互锁阀,确保了自动变速器 R、D 挡位的互锁,比电控控制更加可靠。



1. 一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,包括油泵(34),油泵(34)连接有手动控制阀(2),手动控制阀(2)连接有第一离合器C1、第二离合器C2、第三离合器C3、第四离合器C4和制动器B1,第一离合器C1与手动控制阀(2)之间设有第二换挡控制阀(3),第二离合器C2与手动控制阀(2)之间设有第一换挡控制阀(23),第三离合器C3与手动控制阀(2)之间设有第三换挡控制阀(4),第四离合器C4与手动控制阀(2)之间设有第五换挡控制阀(8),制动器B1与手动控制阀(2)之间设有第四换挡控制阀(5),其特征在于:所述第一换挡控制阀(23)连接有第五互锁阀(24);

所述第四换挡控制阀(5)连接有第一互锁阀(6);

所述第五换挡控制阀(8)连接有第二互锁阀(7);

所述第一换挡控制阀(23)与第二离合器C2之间连通有第四互锁阀(22);

所述第五换挡控制阀(8)与第四离合器C4之间连通有第三互锁阀(9);

所述第三互锁阀(9)和第四互锁阀(22)之间设有第二梭阀(32)。

2. 如权利要求1所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第五互锁阀(24)的下控制端、第一互锁阀(6)的下控制端和第二互锁阀(7)的下控制端分别与手动控制阀(2)连通。

3. 如权利要求2所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第一互锁阀(6)的进油端和第二互锁阀(7)的进油端分别与油泵(34)的主油路连通。

4. 如权利要求2所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第五互锁阀(24)的进油端连接有第一梭阀(27)。

5. 如权利要求1所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第五互锁阀(24)的出油端、第一互锁阀(6)的出油端和第二互锁阀(7)的出油端分别与相应换挡控制阀的进油端。

6. 如权利要求1所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第三互锁阀(9)的压力油进油口P与第二梭阀(32)的第一进油口连通;

所述第三互锁阀(9)的吸油口T与第五互锁阀(24)的上控制端连通;

所述第三互锁阀(9)的工作油口A和第三互锁阀(9)的工作油口B分别与第四离合器C4连通;

所述第三互锁阀(9)的上控制端与第三离合器C3连通;

所述第三互锁阀(9)的下控制端与制动器B1连通。

7. 如权利要求1所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第四互锁阀(22)的压力油进油口P与第二梭阀(32)的第二进油口连通;

所述第四互锁阀(22)的吸油口T与第二互锁阀(27)的上控制端连通;

所述第四互锁阀(22)的工作油口A与第一离合器C1连通;

所述第四互锁阀(22)的工作油口B与第二离合器C2连通;

所述第四互锁阀(22)上控制端与第二离合器C2连通;

所述第四互锁阀(22)下控制端与制动器B1连通。

8. 如权利要求1所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在于:所述第一互锁阀(6)、第二互锁阀(7)和第五互锁阀(24)分别采用两位两通滑阀。

9. 如权利要求 1 所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在
于:所述第三互锁阀(9)和第四互锁阀(22)分别采用三位四通滑阀。

10. 如权利要求 1 所述的一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,其特征在
于:所述油泵(34)的主油路上设有流量控制阀(36)。

一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种安全控制系统,适用于自动变速器液压控制系统,具体的说,涉及一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,属于自动变速器技术领域。

背景技术

[0002] 目前,在车辆液力自动变速器控制中,出于可靠性与安全性的考虑,不但在电控方面要实现挡位之间的电互锁,而且也要实现执行元件之间的机械互锁,即前进挡和倒挡之间的机械互锁,以及防止多执行元件同时接合发生“挂双挡”现象。

[0003] 随着电磁阀性能和电控系统可靠性的提高,电控系统所起的互锁作用也越来越大,这也是自动变速器电液控制系统的发展趋势,由于自动变速器挡位不断地增多,换挡元件也随之增多,目前,自动变速器一般只需要考虑前进挡和倒挡的机械互锁,其主要原因是一旦前进挡和倒挡之间出现了互串,将会出现车毁人亡的事故,出于这种考虑,故前进挡和倒挡的互锁是非常有必要存在的。

[0004] 如今成熟的自动变速器在实现一个挡位的时候需要结合两个执行元件,即所谓的三自由度自动变速器,而在近两年内,新型的高挡位自动变速器实现一个挡位往往需要结合三个执行元件,这也就是所谓的四自由度自动变速器,在四自由度的自动变速器控制中,由于每实现一个挡位需要三个执行元件,而且每一个执行元件之间都有相互之间的配合,大量减少了执行元件的个数,但增大了换挡逻辑的复杂程度,也间接地加大了实现机械互锁的难度。

[0005] 公告号 CN202579990U 的中国专利公开了一种自动变速器液压控制装置,包括油泵、手动控制阀、四个离合器和一个制动器,手动控制阀上设有进油口、第一出油口和第二出油口,进油口连接油泵的出口,手动控制阀的第一出油口连接梭阀的第一进出油口,手动控制阀的第二出油口连接梭阀的第二进出油口,梭阀的出油口经第一换挡控制阀控制第二离合器,梭阀的第一进出油口经第二换挡控制阀控制第一离合器并经第三换挡控制阀控制第三离合器,油泵的出口经第四换挡控制阀控制制动器并经第五换挡控制阀控制第四离合器,实现了当车辆倒挡和前进挡的机械互锁,车辆在倒挡 R 挡行驶时,不会进入前进挡行驶,采用所述液压控制装置,不但能够实现自动变速器倒挡和前进挡的电控互锁,同时也实现了倒挡和前进挡的机械互锁,提高了可靠性和安全性。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是针对以上不足,提供一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,确保了自动变速器 R、D 挡位的互锁,比电控控制更加可靠。

[0007] 为解决以上技术问题,本发明采用以下技术方案:一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置,包括油泵,油泵连接有手动控制阀,手动控制阀连接有第一离合器 C1、第二离合器 C2、第三离合器 C3、第四离合器 C4 和制动器 B1,第一离合器 C1 与手动控制阀之间设有第二换挡控制阀,第二离合器 C2 与手动控制阀之间设有第一换挡控制阀,第三离

合器 C3 与手动控制阀之间设有第三换挡控制阀,第四离合器 C4 与手动控制阀之间设有第五换挡控制阀,制动器 B1 与手动控制阀之间设有第四换挡控制阀,其特征在于:所述第一换挡控制阀连接有第五互锁阀;

所述第四换挡控制阀连接有第一互锁阀;

所述第五换挡控制阀连接有第二互锁阀;

所述第一换挡控制阀与第二离合器 C2 之间连通有第四互锁阀;

所述第五换挡控制阀与第四离合器 C4 之间连通有第三互锁阀;

所述第三互锁阀和第四互锁阀之间设有第二梭阀。

[0008] 一种优化方案,所述第五互锁阀的下控制端、第一互锁阀的下控制端和第二互锁阀的下控制端分别与手动控制阀连通。

[0009] 另一种优化方案,所述第一互锁阀的进油端和第二互锁阀的进油端分别与油泵的主油路连通。

[0010] 再一种优化方案,所述第五互锁阀的进油端连接有第一梭阀。

[0011] 进一步的优化方案,所述第五互锁阀的出油端、第一互锁阀的出油端和第二互锁阀的出油端分别与相应换挡控制阀的进油端。

[0012] 更进一步的优化方案,所述第三互锁阀的压力油进油口 P 与第二梭阀的第一进油口连通;

所述第三互锁阀的吸油口 T 与第五互锁阀的上控制端连通;

所述第三互锁阀的工作油口 A 和第三互锁阀的工作油口 B 分别与第四离合器 C4 连通;

所述第三互锁阀的上控制端与第三离合器 C3 连通;

所述第三互锁阀的下控制端与制动器 B1 连通。

[0013] 再进一步的优化方案,所述第四互锁阀的压力油进油口 P 与第二梭阀的第二进油口连通;

所述第四互锁阀的吸油口 T 与第二互锁阀的上控制端连通;

所述第四互锁阀的工作油口 A 与第一离合器 C1 连通;

所述第四互锁阀的工作油口 B 与第二离合器 C2 连通;

所述第四互锁阀上控制端与第二离合器 C2 连通;

所述第四互锁阀下控制端与制动器 B1 连通。

[0014] 一种优化方案,所述第一互锁阀、第二互锁阀和第五互锁阀分别采用两位两通滑阀。

[0015] 另一种优化方案,所述第三互锁阀和第四互锁阀分别采用三位四通滑阀。

[0016] 再一种优化方案,所述油泵的主油路上设有流量控制阀。

[0017] 本发明采用以上技术方案后,与现有技术相比,具有以下优点:第一换挡控制阀连接有第五互锁阀,第四换挡控制阀连接有第一互锁阀,第五换挡控制阀连接有第二互锁阀,第一换挡控制阀与第二离合器 C2 之间连通有第四互锁阀,第五换挡控制阀与第四离合器 C4 之间连通有第三互锁阀,第三互锁阀和第四互锁阀之间设有第二梭阀,确保了自动变速器 R、D 挡位的互锁,比电控控制更加可靠。

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

附图说明

[0019] 附图 1 是本发明实施例中安全控制装置的结构原理图；

附图 2 是本发明实施例中安全控制装置挡位的换挡逻辑图；

图中，

1- 第一主油路, 2- 手动控制阀, 3- 第二换挡控制阀, 4- 第三换挡控制阀, 5- 第四换挡控制阀, 6- 第一互锁阀, 7- 第二互锁阀, 8- 第五换挡控制阀, 9- 第三互锁阀, 10- 第五电磁阀, 11- 第一油路, 12- 第二油路, 13- 第三油路, 14- 第四油路, 15- 第三电磁阀, 16- 第五油路, 17- 第二电磁阀, 18- 第六油路, 19- 第一电磁阀, 20- 第四电磁阀, 21- 第七油路, 22- 第四互锁阀, 23- 第一换挡控制阀, 24- 第五互锁阀, 25- 第八油路, 26- 第九油路, 27- 第一梭阀, 28- 第十油路, 29- 第十一油路, 30- 第十二油路, 31- 第十三油路, 32- 第二梭阀, 33- 第十四油路, 34- 油泵, 35- 第二主油路, 36- 流量控制阀, 37- 先导油路, C1- 第一离合器; C2- 第二离合器; C3- 第三离合器; C4- 第四离合器; B1- 制动器。

具体实施方式

[0020] 实施例, 如图 1 所示, 一种自动变速器液压控制系统中的安全控制装置, 包括油泵 34、手动控制阀 2、第一离合器 C1、第二离合器 C2、第三离合器 C3、第四离合器 C4 和制动器 B1, 油泵 34 的出口连通有第一主油路 1、第二主油路 35 和流量控制阀 36, 所述流量控制阀 36 用于控制输入到安全控制装置中的流量和压力。

[0021] 所述手动控制阀 2 上设有进油口、第一出油口和第二出油口, 第一主油路 1 连接手动控制阀 2 的进油口, 手动控制阀 2 的第一出油口经第十油路 28 连接第一梭阀 27 的第一进油口, 手动控制阀 2 的第二出油口经第十一油路 29 连接第一梭阀 27 的第二进油口。

[0022] 所述第一梭阀 27 的出油口与第二离合器 C2 之间设有第一换挡控制阀 23, 第一梭阀 27 与第一换挡控制阀 23 之间设有第五互锁阀 24, 第一梭阀 27 的出油口经第八油路 25 接第五互锁阀 24 的进油端, 第五互锁阀 24 的出油端接第一换挡控制阀 23 的进油端, 第五互锁阀 24 的上控制端经第十二油路 30 连接有第三互锁阀 9, 第一换挡控制阀 23 的出油端经第五油路 16 接第二离合器 C2, 第一换挡控制阀 23 的控制端接第一电磁阀 19。

[0023] 所述第一梭阀 27 的第一进油口与第一离合器 C1 之间设有第二换挡控制阀 3, 第一梭阀 27 的第一进油口经第十四油路 33 连接第二换挡控制阀 3 的进油端, 第二换挡控制阀 3 的出油端经第三油路 13 连接第一离合器 C1, 第二换挡控制阀 3 的控制端连接第二电磁阀 17。

[0024] 所述第一梭阀 27 的第一进油口与第三离合器 C3 之间设有第三换挡控制阀 4, 第一梭阀 27 的第一进油口经第十四油路 33 连接第三换挡控制阀 4 的进油端, 第三换挡控制阀 4 的出油端经第一油路 11 连接第三离合器 C3, 第三换挡控制阀 4 的控制端连接第三电磁阀 15。

[0025] 所述第二主油路 35 与制动器 B1 之间设有第四换挡控制阀 5, 第二主油路 35 与第四换挡控制阀 5 之间设有第一互锁阀 6, 第一互锁阀 6 的进油端与第二主油路 35 连通, 第一互锁阀 6 的出油端与第四换挡控制阀 5 的进油端连通, 第一互锁阀 6 的上控制端连接有第二梭阀 32, 所述第二梭阀 32 的出油口与第一互锁阀 6 连通, 第二梭阀 32 的第一进油口经第十三油道 31 与第三互锁阀 9 连接, 第二梭阀 32 的第二进油口经第六油道 18 连接有第四互

锁阀 22, 第四换挡控制阀 5 的出油端经第四油路 14 连接制动器 B1, 第四换挡控制阀 5 控制端连接第四电磁阀 20。

[0026] 所述第二主油路 35 与第四离合器 C4 之间设有第五换挡控制阀 8, 第二主油路 35 与第五换挡控制阀 8 之间设有第二互锁阀 7, 第二互锁阀 7 的进油端与第二主油路 35 连通, 第二互锁阀 7 的出油端与第五换挡控制阀 8 进油端连通, 第二互锁阀 7 的上控制端经第七油路 21 与第四互锁阀 22 连接, 第五换挡控制阀 8 的出油端经第二油路 12 连接第四离合器 C4, 第五换挡控制阀 8 的控制端连接第五电磁阀 10。

[0027] 所述第一换挡控制阀 23、第二换挡控制阀 3、第三换挡控制阀 4、第四换挡控制阀 5 和第五换挡控制阀 8 的泄油口连接油箱。

[0028] 所述第一互锁阀 6、第二互锁阀 7 和第五互锁阀 24 的下控制端经第九油路 26 连接手动控制阀 2 的第二出油口。

[0029] 所述第三互锁阀 9 的压力油进油口 P 与第十三油路 31 连通, 第三互锁阀 9 的吸油口 T 与第十二油路 30 连通, 第三互锁阀 9 的工作油口 A 和第三互锁阀 9 的工作油口 B 分别与第四离合器 C4 连通, 第三互锁阀 9 的上控制端与第三离合器 C3 连通, 第三互锁阀 9 的下控制端与制动器 B1 连通。

[0030] 所述第四互锁阀 22 的压力油进油口 P 与第六油路 18 连通, 第四互锁阀 22 的吸油口 T 与第七油路 21 连通, 第四互锁阀 22 的工作油口 A 与第一离合器 C1 连通, 第四互锁阀 22 的工作油口 B 与第二离合器 C2 连通, 第四互锁阀 22 上控制端与第二离合器 C2 连通, 第四互锁阀 22 下控制端与制动器 B1 连通。

[0031] 所述第一电磁阀 19、第二电磁阀 17、第三电磁阀 15、第四电磁阀 20 和第五电磁阀 10 分别与先导油路 37 连通, 所述先导油路 37 为去第一离合器 C1、第二离合器 C2、第三离合器 C3、第四离合器 C4 和制动器 B1 的油路。

[0032] 如图 2 所示, 手动控制阀 2 包括四个位置: 停车挡位 P、倒车挡位 R、空车挡位 N 和前进挡位 D, 图中阴影表示结合状态, 没有阴影表示分离状态, 倒挡 R 挡位的形成是靠结合换挡原件制动器 B1、第二离合器 C2 和第四离合器 C4 去实现的。

[0033] 使用时, 当变速器位于倒挡 R 挡位时, 由于倒挡 R 挡位的形成是靠结合换挡原件制动器 B1/ 第二离合器 C2/ 第四离合器 C4 去实现的, 在油路设置时, 第四换挡控制阀 5 和第五换挡控制阀 8 直接连接第一主油路 1, 也就是说, 只要车辆一启动, 就会有油压一直供给第四换挡控制阀 5 和第五换挡控制阀 8, 而供给其余换挡控制阀的主油路油压只有通过手动控制阀 2 才能通过第十油路 28、第十一油路 29 到达其它换挡控制阀, 因此制动器 B1 和第四离合器 C4 会随时由于电磁阀控制换挡控制阀而结合, 而其余离合器, 只能通过手动控制阀 2 的动作所处的位置而连接第一主油路 1 和其它换挡控制阀, 实现结合。

[0034] 当手动控制阀 2 处于倒挡 R 位置时, 第一主油路 1 与第十一油路 29 相通, 主油压经第一梭阀 27 后, 通过第九油路 26 分别到达第五互锁阀 24 的下控制端、第四互锁阀 22 下控制端、第三互锁阀 9 下控制端, 以及通过第八油路 25 进入第五互锁阀 24, 使得第五互锁阀 24、第四互锁阀 22、第三互锁阀 9 处于下位, 也就是说此时有主油压分别进入第四换挡控制阀 5、第五换挡控制阀 8、第二换挡控制阀 3, 随时准备结合制动器 B1、第四离合器 C4 以及第二离合器 C2, 此种情况下, 没有主油压通往第一换挡控制阀 23 及第三换挡控制阀 4。也就是说, 在这种情况下, 由于油路的设置, 只能使得制动器 B1、第四离合器 C4、第二离合器 C2

结合,其余离合器不能结合,因此实现了当车辆在 R 挡行驶时,无论如何也不会进入前进挡行驶的情况。

[0035] 当变速器位于前进挡位时,车辆在前进挡 1 挡和 2 挡行驶时,制动器 B1/ 第四离合器 C4 结合,第二离合器 C2 不能结合,就不能进入倒挡;同样,在前进挡 3 挡和 4 挡行驶时,第三离合器 C3/ 第四离合器 C4 结合,制动器 B1 不能结合,就不能进入倒挡;在前进挡 5 挡和 6 挡行驶时,第一离合器 C1/ 第二离合器 C2 结合,制动器 B1 不能结合,就不能进入倒挡;在前进挡 7 挡和 8 挡行驶时,制动器 B1/ 第二离合器 C2 结合,第四离合器 C4 不能结合,就不能进入倒挡。

[0036] 在前进挡 1 挡和 2 挡的情况:

当手动控制阀 2 在前进挡位时,第一主油路 1 与第十一油路 29 相通,此时,主油压分别通往第三换挡控制阀 4、第一换挡控制阀 23 以及第五互锁阀 24、第四互锁阀 22、第三互锁阀 9,制动器 B1 和第四离合器 C4 充油,此时,第四油路 14 中的油压进入第一互锁阀 6 的下控制端,使得第一互锁阀 6 处于下位,第二油路 12 中的油压与第十二油路 30 相连,第十二油路 30 中的油压进入第五互锁阀 24 的上控制端,使得第五互锁阀 24 处于上位,使得主油压无法进入第一换挡控制阀 23,此时主油压也就不会进入第二离合器 C2,第二离合器 C2 不能够结合,在这种情况下,实现了在前进挡 1 挡及 2 挡时,车辆无法进入倒挡的情况。

[0037] 在前进挡 3 挡和 4 挡的情况:

当手动控制阀 2 在前进挡位时,第一主油路 1 与第十一油路 29 相通,此时,主油压分别通往第三换挡控制阀 4、第一换挡控制阀 23、以及第五互锁阀 24、第四互锁阀 22 和第三互锁阀 9,第三离合器 C3 和第四离合器 C4 充油,此时,油路 11 中的油压进入第一互锁阀 6 的上控制端,使得第一互锁阀 6 处于上位,第二油路 12 与第十三油路 31 相连,第十三油路 31 中的油经第二梭阀 32 进入第四互锁阀 22 的上控制端,使得第四互锁阀 22 处于上位,使得主油压无法进入第四换挡控制阀 5,此时主油压就不会进入制动器 B1,制动器 B1 就不能结合,在这种情况下,实现了在前进挡 3 挡及 4 挡时,车辆无法进入倒挡的情况。

[0038] 在前进挡 5 挡和 6 挡的情况:

当手动控制阀 2 在前进挡位时,第一主油路 1 与第十油路 28 相通,此时,主油压分别通往第三换挡控制阀 4、第一换挡控制阀 23,以及第五互锁阀、第四互锁阀 22 的、第三互锁阀 9,第一离合器 C1 和第二离合器 C2 充油,此时,油路 12 中的油进入第二互锁阀 7 的上控制端,使得第二互锁阀 7 处于上位,第三油路 13 与第六油路 18 相连,第六油路 18 中的油经第二互锁阀 7 进入第四互锁阀 22 的上控制端,第四互锁阀 22 处于上位,使得主油压无法进入第四换挡控制阀 5,此时主油压就不会进入制动器 B1,制动器 B1 就不能结合。在这种情况下,实现了在前进挡 5 挡及 6 挡时,车辆无法进入倒挡的情况。

[0039] 在前进挡 7 挡和 8 挡的情况:

当手动控制阀 2 在前进挡位时,第一主油路 1 与第十一油路 29 相通,此时,主油压分别通往第三换挡控制阀 4、第一换挡控制阀 23,以及第五互锁阀 24、第四互锁阀 22、第三互锁阀 9,制动器 B1 和第二离合器 C2 充油,此时,第四油路 14 中的油进入第二互锁阀 7 的下控制端,使得第二互锁阀 7 处于下位,第五油路 16 与第七油路 21 相连,第七油路 21 中的油进入第三互锁阀 9 的上控制端,使得第三互锁阀 9 处于上位,主油压无法进入第五换挡控制阀 8,此时主油压就不会进入第四离合器 C4,第四离合器 C4 就不能结合。在这种情况下,实现

了在前进挡 7 挡及 8 挡时,车辆无法进入倒挡的情况。因此,实现了车辆在前进挡位时,无法进入倒挡行驶的情况。

[0040] 上述实施例中,所述第一电磁阀 19、第二电磁阀 17、第三电磁阀 15、第四电磁阀 20 和第五电磁阀 10 之间能够互换使用,第三互锁阀 9 与第四互锁阀 22 之间能够互换使用,均采用三位四通阀,所述第一互锁阀 6、第二互锁阀 7 和第五互锁阀 24 之间能够互换使用,均采用两位两通阀。

[0041] 上述实施例中,所述第一互锁阀 6、第二互锁阀 7、第三互锁阀 9、第四互锁阀 22 和第五互锁阀 24 为市场上出售的普通机械滑阀。

[0042] 以上所述为本发明最佳实施方式的举例,其中未详细述及的部分均为本领域普通技术人员的公知常识。本发明的保护范围以权利要求的内容为准,任何基于本发明的技术启示而进行的等效变换,也在本发明的保护范围之内。

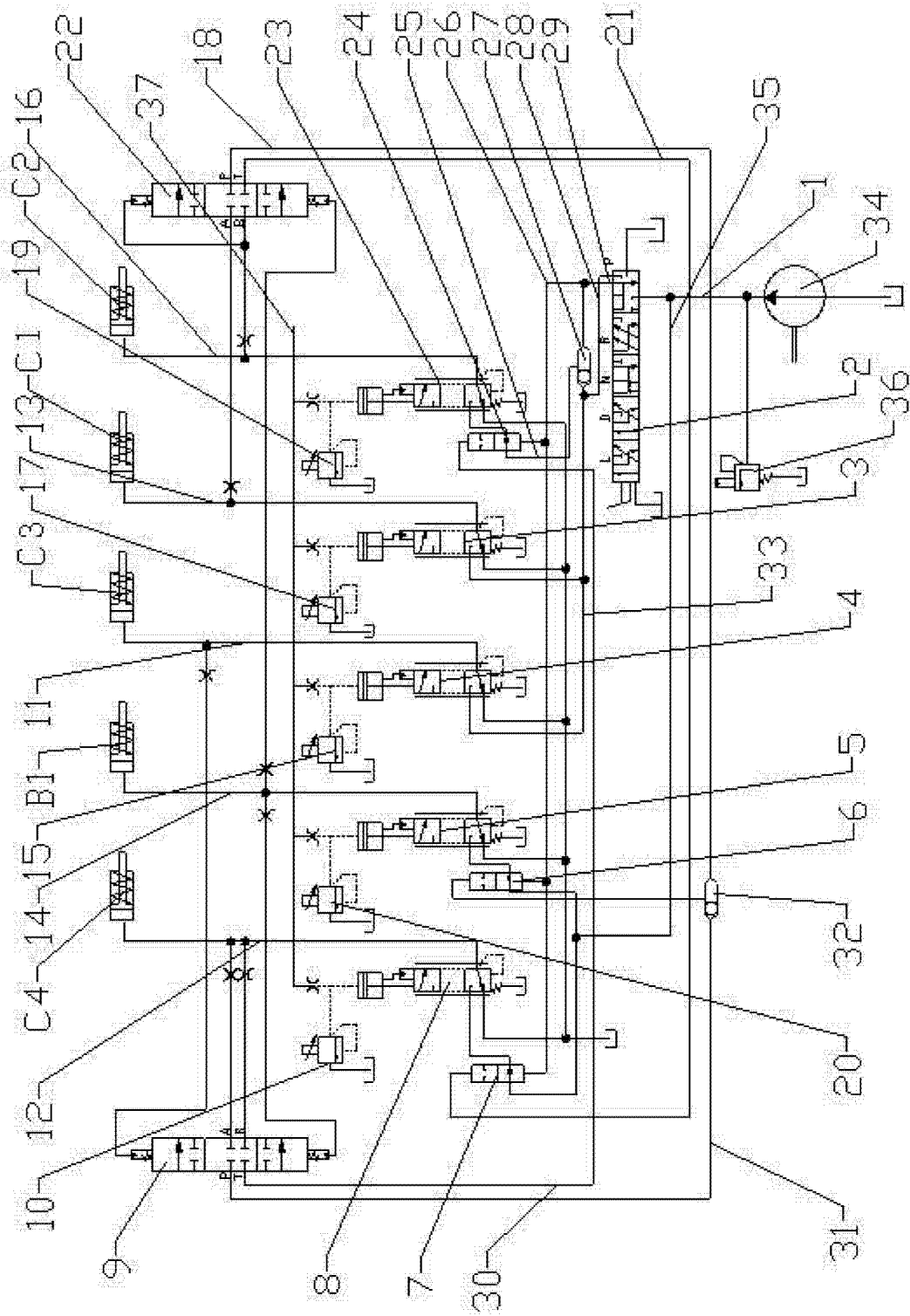


图 1

| GEAR | B1 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|------|----|----|----|----|----|
| R | ▨ | | ▨ | | ▨ |
| 1 | ▨ | ▨ | | | ▨ |
| 2 | ▨ | | | ▨ | ▨ |
| 3 | | ▨ | | ▨ | ▨ |
| 4 | | | ▨ | ▨ | ▨ |
| 5 | | ▨ | ▨ | | ▨ |
| 6 | | ▨ | ▨ | ▨ | |
| 7 | ▨ | ▨ | ▨ | | |
| 8 | ▨ | | ▨ | ▨ | |

图 2