



权 利 要 求 书

1.一种防抱死制动控制设备，该设备包括：

一个用来产生制动液压力的制动主缸；

一个用来从所述制动主缸向第一车轮制动缸供应所述制动液压力的第一导管，该第一导管具有第一和第二分支导管；

一个在所述制动主缸与第一车轮制动缸之间的，用来有选择地供应和封闭来自所述制动主缸的制动液的截止阀；

一个在分支导管中的、用来控制制动液在所述分支导管中的流动的第一控制阀，该分支导管在所述第一车轮制动缸和所述截止阀之间的一个分接点与所述第一导管分开；

一个将所述第一导管与一个容器相连的第二导管；

一个在所述第二导管中的、用来控制制动液在所述第二导管中的流动的第三控制阀；以及

一个用来从所述容器中泵上制动液并通过所述分支导管向所述第一车轮制动缸供应所述泵上的制动液的泵，

其特征在于：

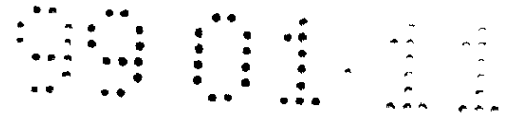
所述分支导管与第二车轮制动缸相连；

第二控制阀安装在所述第一控制阀和所述第二车轮制动缸之间；

所述第二导管从所述第一控制阀与所述第二控制阀之间的一点向所述容器延伸；以及

所述泵与所述第三控制阀并联。

2.权利要求 1 的设备，其特征在于当所述第三控制阀打开而所述截止阀及所述第一和第二控制阀全都关闭时，允许制动液从所述泵的一个出口经所述第三控制阀向所述容器再循环。



3. 权利要求 1 的设备，其特征在于该设备还包括：

一个在所述制动主缸和所述截止阀的一个连接点与所述泵的所述出口之间的第三导管；及

一个在所述第三导管中的，允许制动液仅沿一个方向从所述泵的所述出口穿过它向所述制动主缸流动的单向阀。

4. 权利要求 3 的设备，其特征在于当所述第三控制阀打开而所述截止阀及所述第一和第二控制阀全都关闭时，允许制动液从所述泵的所述出口经所述第三控制阀向所述容器再循环。

5. 权利要求 1 的设备，其特征在于，该设备还包括：

一个在所述第一和第二分支导管的分接点与所述制动主缸和所述截止阀的一个连接点之间的第四导管；

一个在所述第二控制阀和所述第二车轮制动缸的一个连接点与所述制动主缸和所述截止阀的所述连接点之间的第五导管；

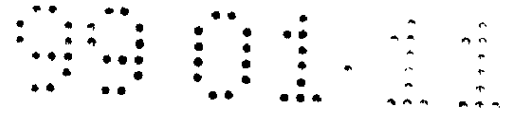
一个在所述第四导管中的，允许制动液仅沿一个方向从所述第一车轮制动缸向所述制动主缸流动的第一单向阀；及

一个在所述第五导管中的，允许制动液仅沿一个方向从所述第二车轮制动缸向所述制动主缸流动的第二单向阀。

6. 权利要求 5 的设备，其特征在于当所述第三控制阀打开而所述截止阀及所述第一和第二控制阀全都关闭时，允许制动液从所述泵的所述出口经所述第三控制阀向所述容器再循环。

7. 权利要求 5 的设备，其特征在于分别从所述第一和第二单向阀向所述制动主缸和所述截止阀的所述连接点延伸的所述第四和第五导管的一部分是一个公共导管。

8. 权利要求 7 的设备，其特征在于当所述第三控制阀打开而所述截止阀及所述第一和第二控制阀全都关闭时，允许制动液从所述泵的所述出口经所述第三控制阀向所述容器再循环。



9.权利要求 1 的设备，其特征在于该设备还包括：

一个其一端连接于由所述第一、第二和第三控制阀及所述泵的所述出口形成的一个封闭回路中，其另一端连接于由所述容器和所述泵的一个进口形成的一个封闭回路中的第六导管；及

一个在所述第六导管中的，当所述泵的所述出口处的制动液压力超过一个预定值时允许制动液从所述泵的所述出口向所述泵的所述进口流动的溢流阀。

10.权利要求 9 的设备，其特征在于当所述第三控制阀打开而所述截止阀及所述第一和第二控制阀全都关闭时，允许制动液从所述泵的所述出口经所述第三控制阀向所述容器再循环。

11.权利要求 1 的设备，其特征在于靠近所述第一与第二控制阀之间所述点的一个汇合处的导管部分的强度足够大，使得当所述第一、第二和第三控制阀关闭时，确保由所述泵泵上的所述制动液压力。

12.权利要求 1 的设备，其特征在于该设备还包括用来控制所述截止阀及所述第一、第二和第三控制阀的控制装置。

13.权利要求 12 的设备，其特征在于该设备还包括：

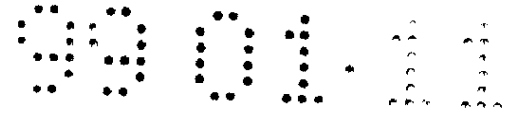
一个连接于所述制动主缸的制动踏板，所述制动主缸用来响应于所述制动踏板的压下产生制动液压力；及

一个用来探测所述制动踏板的释放的传感器；

其中所述控制装置还用来打开所述截止阀及所述第一和第二控制阀以便从所述第一和第二车轮制动缸向所述制动主缸释放压力。

14.权利要求 12 的设备，其特征在于所述控制装置还用来在起动防抱死制动运行之后一个预定的时间段开始所述泵的运行。

15.权利要求 12 的设备，其特征在于所述控制装置还用来在



开始所述车轮制动缸之一中的一次压力降低运行之后一个预定的时间段开始所述泵的运行。

16.一种进行防抱死制动控制的方法，其特征在于所述方法包括以下步骤：

用各处于一种打开状态的一个截止阀和一个第一控制阀，建立一个从一个制动主缸到第一和第二车轮制动缸之一的主缸—车轮制动液流动通路；

通过关闭所述截止阀和所述第一控制阀，保持所述第一车轮制动缸中的压力；

通过关闭一个第二控制阀，保持所述第二车轮控制缸中的压力；

建立一个缸—容器流动通路，以便通过打开一个第三控制阀来降低所述诸车轮制动缸之一中的压力；以及

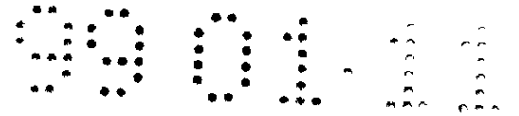
建立一个泵—缸流动通路，以便通过关闭所述第三控制阀来提高所述诸车轮制动缸之一中的压力。

17.权利要求 16 的方法，其特征在于所述缸—容器流动通路建立步骤包括一个关闭所述截止阀并打开所述第一控制阀以便在所述第一车轮制动缸与所述容器之间建立一个通路的步骤。

18.权利要求 16 的方法，其特征在于所述缸—容器流动通路建立步骤包括一个关闭所述第一控制阀并打开所述第二控制阀以便在所述第二车轮制动缸与所述容器之间建立一个通路的步骤。

19.权利要求 16 的方法，其特征在于所述泵—缸流动通路建立步骤包括一个打开所述第一控制阀以便在所述泵与所述第一车轮制动缸之间建立一个流动通路的步骤。

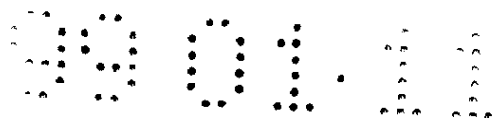
20.权利要求 16 的方法，其特征在于所述泵—缸流动通路建立步骤包括一个打开所述第二控制阀以便在所述泵与所述第二车



轮制动缸之间建立一个流动通路的步骤。

21. 权利要求 16 的方法，其特征在于该方法还包括一个用一个单向阀在所述泵与所述制动主缸之间建立一个泵—主缸流动通路的步骤。

22. 权利要求 16 的方法，其特征在于该方法还包括一个用一个单向阀建立一个从所述诸车轮制动缸之一到所述制动主缸的缸—主缸流动通路的步骤。



说明书

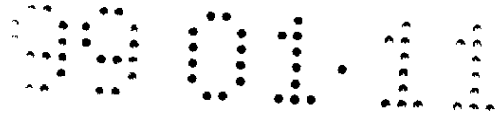
防抱死制动控制设备和方法

本发明涉及一种用于机动车辆的制动系统；更具体地说，本发明涉及一种防止由于在制动运行期间的车轮抱死而引起驾驶性能削弱的防抱死制动控制系统。

在一个用于车辆的通常的制动系统中，一个制动主缸(cylinder)连接于一个制动踏板，用于每个车轮的制动机构中设置一个车轮制动缸，而一个制动液容器由导管连接。例如，在日本专利公开特公昭 49-32494 号中描述了用于这种制动系统中的一种防抱死制动控制系统。在此例子中，一个流入阀装设在一个连接一个制动主缸与一个车轮制动缸(cylinder 分泵)的导管中，而一个流出阀装设在一个连接该车轮制动缸与一个容器的导管中。通过控制该流入阀和该流出阀，可以提高和降低该车轮制动缸中的制动液压力。从该车轮制动缸释放的并储存在该容器中的该制动液靠一个泵的运行返回一个连接该制动主缸与该流入阀的导管。

在这种系统中，有一个缺点，即在制动运行期间该系统给驾驶员一种不自然的感觉。这是因为，当该车轮制动缸中的压力降低时，该制动踏板被制动液回推(这通常被称为“反冲”现象)，或者当该车轮制动缸中的制动液压力提高时该制动踏板被不自然地压下。

为了解决这个问题，日本专利公开特公昭 61-602965 号公开了一种防抱死制动控制系统，其中泵连接于该车轮制动缸以便在防抱死制动运行期间向该车轮制动缸供给制动液。于是，驾驶员在该制动运行期间的感觉被改善。



然而，在上述文件中所述的该防抱死制动控制系统中，一个前右轮需要三个控制阀来接通或切断制动液。这意味着两个前轮总共需要六个阀，造成一个笨重而昂贵的系统。

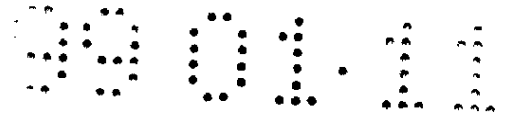
鉴于现有技术的上述问题，本发明的一个目的在于，通过减少控制流过它的制动液所需要的阀的数目，提供一种防抱死制动控制设备，该设备能以较低的成本来制作且尺寸较小。

为了实现此目的，本发明提供一种防抱死制动控制设备，该设备包括：一个用来产生制动液压力的制动主缸；一个用来从所述制动主缸向第一车轮制动缸供应制动液压力的第一导管；一个在制动主缸与第一车轮制动缸之间的，用来有选择地供应和封闭来自制动主缸的制动液的截止阀；一个在分支导管中的、用来控制制动液在分支导管中的流动的第一控制阀，该分支导管在第一车轮制动缸和截止阀之间的一个分接点与第一导管分开；一个将第一导管与一个容器相连的第二导管；一个在第二导管中的、用来控制制动液在第二导管中的流动的第三控制阀；以及一个用来从容器中泵上制动液并通过分支导管向第一车轮制动缸供应泵上的制动液的泵，其特征在于：

分支导管与第二与第二车轮制动缸相连；第二控制阀安装在第一控制阀和第二车轮制动缸之间；第二导管从第一控制阀与第二控制阀之间的一点向容器延伸；以及泵与第三控制阀并联。

在正常制动运行期间，该截止阀打开而该制动液压力传递到诸车轮制动缸。在此阶段，该第一和第二控制阀打开而该第三控制阀关闭。在防抱死制动控制期间，该截止阀移到一个关闭位置并封闭来自该制动主缸的该制动液压力。

当每个车轮制动缸中的制动液压力需要保持时，该第一和第二控制阀关闭而该第三控制阀打开，而且从该泵所泵出的制动液



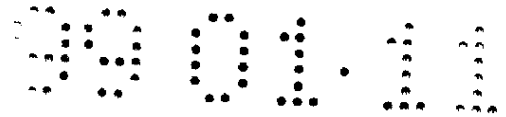
经该第三控制阀返回该容器。当该车轮制动缸中的该制动液压力在防抱死制动控制运行期间需要降低时，诸车轮制动缸中的制动液被释放，该第一、第二和第三阀全都打开，而诸车轮制动缸中的该制动液经全都打开的诸控制阀从该第一导管返回到该第二导管并保持在该容器中。当该制动液在该压力降低阶段被从该泵中泵出时，来自该泵的该制动液经该第三控制阀向该容器再循环。

此外，还能这样控制该车轮制动缸压力，即通过控制该第一、第二和第三控制阀的诸位置，保持一个车轮制动缸中的压力而提高或降低另一个车轮制动缸中的压力。再者，当诸车轮制动缸需要不同的制动力时，可以通过关闭该第一控制阀并打开该第二和第三控制阀，把该第二车轮制动缸中的制动液经该第二和第三控制阀向该容器释放。通过经由此时打开的截止阀送入来自该制动主缸的制动液而提高该第一车轮制动缸中的制动液压力。

该系统还可能包括一个在该制动主缸和该截止阀的连接点与该泵的出口之间的第三导管，及一个在该第三导管中的单向阀，该单向阀释放从该泵向该制动主缸泵出的制动液，以便当该第一、第二和第三控制阀全都关闭时，或者当该容器在一种压力降低模式中被从诸车轮制动缸释放的制动液灌满得超过其容量时，防止制动液通道中任何可能的损坏。

再者，该系统可能包括两个各包括一个分支单向阀的导管，在该第一和第二分支导管的分接点与该制动主缸和该截止阀的连接点之间，及在该第二控制阀和该第二车轮制动缸的连接点与该制动主缸和该截止阀的连接点之间，以便当驾驶员释放该制动踏板时使诸车轮制动缸中的制动液返回该制动主缸。

本发明的其他目的和特征将在以下对本发明的描述过程中表述。



本发明的附加的目的和优点从以下结合诸附图对其诸最佳实施例的详细描述中将会变得更显而易见，这些附图中：

图 1 表示用于根据本发明的第一最佳实施例中的制动液导管系统；

图 2 表示用于根据本发明的第二最佳实施例中的制动液导管系统；

图 3 表示用于根据本发明的第三最佳实施例中的制动液导管系统；以及

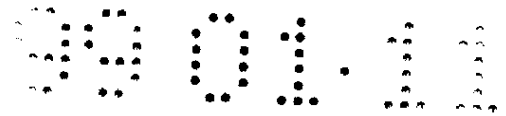
图 4 表示用于根据本发明的第四最佳实施例中的制动液导管系统。

下面对照诸附图描述本发明的诸最佳实施例。

根据本发明的第一最佳实施例，一种防抱死制动控制设备包括一个用于前右轮和后左轮的控制系统和另一个用于前左轮和后右轮的控制系统。这种系统称为 X 配置。虽然图 1 仅画出用于前右轮和后左轮的一个控制系统，但是一个类似的系统可以用于前左轮和后右轮。

在图 1 中，制动踏板 1 连接于带有它自己的容器的制动主缸 2。靠压下该制动踏板 1 而在制动主缸 2 中产生的制动液压力，经过下面描述的一个通道传递到用于前右轮的第一车轮制动缸 3，借此向该前右轮施加一个制动力。同样，制动主缸 2 中的制动液压力还经过下面描述的一个通道传递到用于后左轮的第二车轮制动缸 4，借此向该后左轮施加一个制动力。

从制动主缸 2 的一个出口延伸的第一导管 20 在分接点 100 处分支并连接到第一分支导管 21 和第二分支导管 22。第一分支导管 21 从分接点 100 延伸并连接到第一车轮制动缸 3。第二分支导管 22 从分接点 100 延伸并连接到第二车轮制动缸 4。在第一导管



20 中，一个截止阀 5 设置在制动主缸 2 与分接点 100 之间。该截止阀 5 通过打开或关闭其间的通道而控制制动液从制动主缸 2 到第一和第二车轮制动缸 3 和 4 的流动。

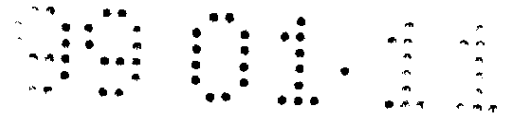
第一控制阀 6 和第二控制阀 7 依次装设在第二分支导管 22 中分接点 100 与第二车轮制动缸 4 之间。在防抱死制动运行期间，第一控制阀 6 主要控制至第一车轮制动缸 3 的制动液压力而第二控制阀 7 主要控制至第二车轮制动缸 4 的制动液压力。

第二导管 30 从第一控制阀 6 与第二控制阀 7 之间的一点延伸，而其另一端连接到一个容器 8。第三控制阀 10 装设在第二导管 30 中。第三控制阀 10 通过打开或关闭其间的通道，既控制制动液在第一车轮制动缸 3 与容器 8 之间的流动，又控制在第二车轮制动缸 4 与容器 8 之间的流动。泵 9 与第三控制阀 10 并联连接。泵 9 泵出储存在容器 8 中的制动液并把它送到第二分支导管 22 中第一控制阀 6 与第二控制阀 7 之间的一点。

第三导管 40 从泵 9 的出口延伸，而其另一端连接到第一导管 20 中制动主缸 2 与截止阀 5 之间的一点。泵侧单向阀 11 装设在第三导管 40 中。泵侧单向阀 11 仅允许制动液沿一个方向，从泵 9 向制动主缸 2 流动。第三导管 40 可以直接连接到制动主缸 2 而不是连接到制动主缸 2 与截止阀 5 之间的该点。

第四导管 50 从截止阀 5 与第一车轮制动缸 3 之间的分接点 100 延伸，而其另一端连接到第一导管 20 中制动主缸 2 与截止阀 5 之间的该点。第一分支单向阀 12 装设在第四导管 50 中。第一分支单向阀 12 仅允许制动液沿一个方向，从第一车轮制动缸 3 向制动主缸 2 流动。

第五导管 60 从第二分支导管 22 中第二控制阀 7 与第二车轮制动缸 4 之间的一点延伸，而其另一端连接到第一导管 20 中制动



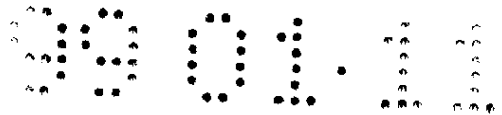
主缸 2 与截止阀 5 之间的该点。装设在第五导管 60 中的第二分支单向阀 13 仅允许制动液沿一个方向，从第二车轮制动缸 4 向制动主缸 2 流动。第四导管 50 和第五导管 60 在制动主缸 2 侧有一个公共的导管，如图 1 中所示。

截止阀 5、第一控制阀 6、第二控制阀 7 和第三控制阀 10 各有两个通口和两个位置(即，它们都是二位三通阀)。每个阀中的这两个位置由一个由控制器(图 1 中为了简单而未画出)激励的电磁线圈来选择。当每个电磁线圈未被激励时，它各自的阀占据图 1 中所示的位置。也可以用一些机械阀来代替这里所述的诸电磁阀。

上面所描述的本发明的第一实施例工作如下。诸阀，即截止阀 5 及第一、第二和第三控制阀 6、7 和 10，在不同的模式下占据下面表 I 中所示的诸位置。在一种如表 I 的模式 A 中所示的正常制动模式下，截止阀 5 打开，借此允许制动液从制动主缸 2 向车轮制动缸 3 和 4 流动。第一和第二控制阀 6 和 7 也打开。通过压下制动踏板 1 而在制动主缸 2 中产生的制动液压力经过打开的阀 5、6 和 7 供给车轮制动缸 3 和 4。

表 I

模式	制动缸 3 模式	制动缸 4 模式	截止阀 5	第一控制 阀 6	第二控制 阀 7	第三控制 阀 10
A	正常制动		O	O	O	X
B	保压	保压	X	X	X	O
C	保压	降压	X	X	O	O
D	降压	保压	X	O	X	O
E	降压	降压	X	O	O	O



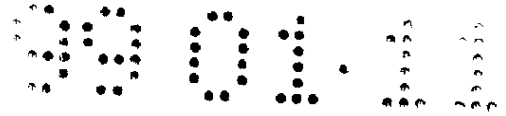
F	升压	保压	X	X	X	X
G	保压	升压	X	X	O	X
H	升压	降压	O	X	O	O
I	容器灌满		X	X	X	X

(O = 阀打开, X = 阀关闭)

当诸车轮将要抱死时, 这由一些传感器(未画出)根据车轮转速与行车速度之间的一定关系来检测, 将起动防抱死制动控制运行以避免车轮抱死并把滑移比率保持于一个最佳值。在防抱死制动控制运行期间, 将施加于第一和第二车轮制动缸 3 和 4 的制动液压力按表 I 中模式 B 至 H 中所示来控制。受一个控制器(未画出)控制的各自的阀 5、6、7 和 10 的工作将在下文解释。通常, 泵 9 在与防抱死制动控制运行起动相同的时间开始其运行, 泵上储存在容器 8 中的制动液, 并把该制动液送到车轮制动缸 3 和 4。然而, 当车辆行驶在对右轮和左轮有不同的摩擦的路面上或行驶在弯道上时, 泵 9 也许不像上述那样运行。细节将在下文解释。

在模式 B, 即其中第一和第二车轮制动缸中的制动液压力被保持的保压模式中, 截止阀 5 及第一和第二控制阀 6 和 7 全都关闭而第三控制阀 10 打开。在防抱死制动控制运行期间, 截止阀 5 几乎始终关闭以便封闭来自制动主缸 2 的制动液压力。在此模式中第三控制阀 10 打开, 借此使从泵 9 所泵出的制动液向容器 8 再循环。就是说, 由泵 9 和并联连接的第三控制阀 10 形成一个再循环通道, 而从泵 9 所泵出的制动液不积聚在该液体通道中或制动主缸 2 中。于是, 将安全地实现制动压力在此系统中的保持。

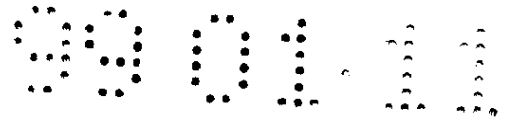
接下来, 将解释表 I 的模式 E 中所示的降压模式中的防抱死制动运行。在其中车轮制动缸 3 和 4 两者中的制动液压力被降低的该降压模式中, 控制阀 6、7 和 10 全都打开, 以致允许包括第



一和第二分支导管 21 和 22 在内的第一导管 20 中的制动液向第二导管 30 流动。在第二导管 30 中流过的制动液经由第三控制阀 10 而储存在容器 8 中。虽然在此模式中泵 9 也运行并泵出制动液，但是由于压力释放的速度比从泵 9 泵出的液体流动的速度快得多，车轮制动缸 3 和 4 中的制动液压力降低。于是，当例如车轮抱死而滑移比率变高时，该防抱死制动控制设备以降压模式运行，借此恢复车轮转速。

将解释按表 I 的模式 C 和 D 中所示的第一可选模式的防抱死制动运行。在此模式中，车轮制动缸 3 和 4 中任何一个中的制动液压力保持，而另一个中压力降低。从表 I 的模式 C 和 D 看出，在两种情况中的任何一种情况下，第三控制阀 10 都打开，至于第一和第二控制阀 6 和 7，则是与其中压力将要保持的车轮制动缸相对应的阀关闭，而与其中压力将要降低的车轮制动缸相对应的阀打开。当第一车轮制动缸 3 中的压力将要保持而第二车轮制动缸 4 中的压力将要降低时，第一控制阀 6 关闭而第二控制阀 7 打开。同样，当第一车轮制动缸 3 中的压力将要降低而第二车轮制动缸 4 中的压力将要保持时，则第一控制阀 6 打开而第二控制阀 7 关闭。当右轮和左轮下的路面条件不同而两轮的滑移比率或制动状态不一致时，按此可选模式的防抱死制动运行是必要的。在此情况下，每个车轮制动缸中的压力受到不同的控制，以致右轮和左轮的制动状态保持最佳。

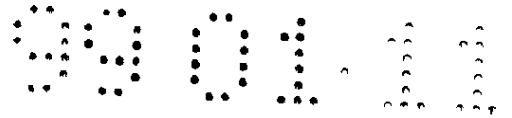
现在将讨论按第二可选模式的防抱死制动控制运行。当右轮和左轮下的路面条件不一致而且车轮与路面之间的摩擦较大时，也许需要表 I 中模式 F 和 G 中所述的防抱死制动控制运行。在这些第二可选模式中，车轮制动缸 3 和 4 之一中的制动液压力保持，而另一个中压力升高。从表 I 的模式 F 和 G 中看出，在两种情况



中的任何一种情况下，第三控制阀 10 都关闭，而第一和第二控制阀中与其中制动液压力将要保持的车轮制动缸相对应的一个关闭，与其中压力将要提高的车轮制动缸相对应的另一个控制阀打开。就是说，当第一车轮制动缸 3 中的压力将要提高而第二车轮制动缸 4 中的压力将要保持时，第一控制阀 6 打开而第二控制阀 7 关闭。当第一车轮制动缸 3 中的压力将要保持而第二车轮制动缸 4 中的压力将要提高时，第一控制阀 6 关闭而第二控制阀 7 打开。

如以上所解释的，由于采用了与各自的车轮制动缸相对应的第一和第二控制阀 6 和 7 而且它们可以独立地控制，故可独立地控制第一和第二车轮制动缸 3 和 4。

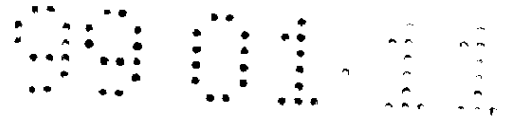
接下来将解释表 I 的模式 H 中所示的第三可选模式，其中第一车轮制动缸 3 被控制成提高其中的压力而第二车轮制动缸 4 被控制成降低其中的压力。可能有这样一种情况，其中右轮和左轮行驶在具有相差很大的摩擦系数的路面上。在这种情况下，第一和第二车轮制动缸 3 和 4 必须以不同的模式控制。例如，当右轮下的路面有高摩擦系数而左轮下的路面有低摩擦系数时，则希望通过第一车轮制动缸 3 施加一个较高的制动液压力以得到一个较大的制动力并通过降低对第二车轮制动缸 4 所施加的制动液压力以恢复左轮的车轮转速。于是，能针对右轮和左轮两者都得到最佳滑移比率。此外，在正常制动运行中希望对前轮制动缸施加比对后轮制动缸更高的制动液压力以便从前轮得到较大的制动力，因为在制动运行期间车辆的重量向前移动。表 I 的模式 H 中所示的第三可选模式将适用于这些情况。在此模式中，即，即使在防抱死制动控制运行期间截止阀 5 也打开而制动液压力从制动主缸 2 施加到第一车轮制动缸 3。于是，第一车轮制动缸 3 中的压



力升高，而且能与较高的摩擦系数相对应地得到较大的制动力。第一控制阀 6 关闭，借此封闭从制动主缸 2 至第二车轮制动缸 4 的制动液压力。第二控制阀 7 和第三控制阀 10 打开，于是使第二车轮制动缸 4 中的制动液压力得以释放并返回到容器 8。从泵 9 所泵出的制动液也经打开的第三控制阀 10 返回到容器 8。于是，第二车轮制动缸 4 中的压力降低。

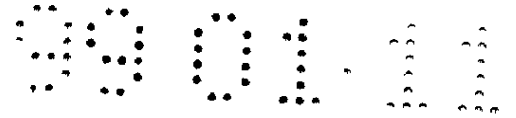
下面将解释表 I 的模式 I 中所示的情况，其中容器 8 在防抱死制动运行期间被从车轮制动缸 3 和 4 返回的制动液所灌满。当容器 8 完全被制动液灌满时，第一和第二车轮制动缸 3 和 4 中的压力就无法向容器 8 释放了。如果出现这样的情况，则车轮转速无法恢复而车轮打滑状态也无法改善。表 I 的模式 I 中的控制模式用来避免这样一种情况。在此模式中，截止阀 5 及控制阀 6、7 和 10 全都关闭。由泵 9 从容器 8 中所泵出的制动液当泵出压力超过制动主缸压力时经第三导管 40 中的单向阀 11 返回制动主缸 2。于是，容器 8 中制动液数量减少而在防抱死制动控制运行期间车轮制动缸 3 和 4 中的压力就能降低了。

此外，将解释某些表 I 中未示出的其他特殊的控制模式。例如，假定一个车辆行驶在右轮的摩擦系数高而左轮的摩擦系数低的路面上。作为另一个例子，假定一个车辆在弯道上左转弯而车辆重量因离心力而移向右侧。在这些情况下，后左轮与前右轮相比倾向于容易抱死，因而希望从前右轮得到较大的制动力而后左轮的车轮转速必须恢复。为此，应对第一车轮制动缸 3(对应着前右轮)施加较高的制动液压力而第二制动缸 4(对应着后左轮)中的压力则应迅速释放。当后左轮将要抱死时，第一控制阀 6 关闭以封闭从制动主缸 2 至第二车轮制动缸 4 的制动液压力，同时仍然从制动主缸 2 经打开的截止阀 5 向第一车轮制动缸 3 供应压力。



此时，即使对第二车轮制动缸 4 已经开始防抱死制动运行，泵 9 也不运行，因为仅需要第二车轮制动缸 4 中的压力降低。在对第二车轮制动缸 4 起动防抱死制动运行时，第三控制阀 10 打开。已经施加于第二车轮制动缸 4 的压力经过在正常制动下打开而在此时刻仍然打开的第二控制阀 7 向容器 8 释放。于是，第二车轮制动缸 4 中的压力迅速降低。后左轮的车轮转速一经恢复，第三控制阀 10 即移到关闭位置而第二车轮制动缸 4 中的压力保持。通过关闭第二控制阀 7 也能实现这一点。在此特殊模式下，如果泵 9 不运行，如上所述，该容器被从第二车轮制动缸 4 放出的制动液所灌满的可能性不大，因为供给后轮制动缸的制动液数量与供给前轮的相比通常是小的。在后左轮的车轮转速充分恢复之后，可通过关闭第三控制阀 10 并打开第二控制阀 7 来提高第二车轮制动缸 4 中的压力，借此从制动主缸 2 经过被交替地控制于打开和关闭位置的第一控制阀间歇性地供应制动液。在此情况下，通过运行泵 9 还能提高从泵 9 泵出的压力。此外，可以在未运行泵 9 而进行防抱死制动运行一段时间之后，运行泵 9。要不然，可以这样控制泵 9 的运行，即在未运行泵 9 而进行第二车轮制动缸 4 中的压力降低运行一定时间之后，泵 9 起动其运行以便从容器 8 泵出制动液。再者，如果由于像车辆在弯道上转弯的情况中那样车轮转速迅速恢复而仅在很短时间内需要限制制动抱死控制运行，泵 9 可以完全不运行。于是，伴随该泵的运行振动、噪声和功率消耗都可减至最小。

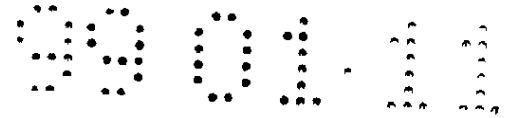
接下来将解释单向阀 11 的工作。在表 I 的模式 I 中所示的防抱死制动控制运行模式中，容器 8 中的制动液通过泵 9 的泵送操作经第三导管 40 中的单向阀 11 输送到制动主缸 2。在防抱死制动控制运行下，制动主缸 2 中的制动液应不经第三导管 40 流向车



轮制动缸 3 和 4。如果出现这种情况，则无法正确地进行防抱死制动控制运行。单向阀 11 阻止第三导管 40 中的制动液从制动主缸 2 向车轮制动缸 3 和 4 流动。

此外，由于在收到来自控制器 15 的信号之后阀动作的时间滞后，可能有其中第一、第二和第三控制阀 6、7 和 10 在一段短时间内全都关闭的情况。在此情况下，如果没有从泵 9 的出口到制动主缸 2 的液体通道，则由控制阀 6、7 和 10 及泵 9 的出口所形成的封闭回路中的制动液压力将由于泵 9 的泵送操作而过份地积聚。带有单向阀 11 的第三导管 40 在泵 9 的出口处的制动液压力超过制动主缸压力时，作为从泵 9 向制动主缸 2 传送制动液的通道起作用，借此防止回路中任何可能的损坏。

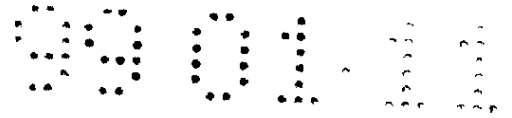
下面将解释第一分支单向阀 12 和第二分支单向阀 13 的工作。如上所述，第一和第二分支单向阀 12 和 13 分别装设在第四导管 50 和第五导管 60 中。当制动踏板 1 被用力压下而车轮将要抱死时，防抱死制动控制运行将起动。当驾驶员在防抱死制动控制运行期间释放制动踏板 1 时，就是说，当截止阀 5 关闭时，施加在车轮制动缸 3 和 4 上的制动力将根据驾驶员的意图而被释放。如果在防抱死制动控制运行下甚至当驾驶员释放制动踏板 1 时施加在车轮制动缸 3 和 4 上的制动力继续加大的话，驾驶员将有不自然的感觉。为了消除这个问题，车轮制动缸 3 和 4 中的制动液压力须根据由于驾驶员释放制动踏板 1 所引起的制动主缸 2 中的压力降低而降低。为了根据制动主缸 2 中的压力降低而降低车轮制动缸 2 和 3 中的压力，针对各自的车轮制动缸 3 和 4 设置了第四导管 50 和第五导管 60。驾驶员能感觉到由制动液从车轮制动缸 3 和 4 经第四和第五导管 50 和 60 返回制动主缸 2 所引起的制动踏板返回。第一和第二分支单向阀 12 和 13 允许制动液仅沿一个方



向，从车轮制动缸 3 和 4 向制动主缸 2 流动。因而，在防抱死制动控制运行期间当制动踏板被压下时，制动主缸 2 中的制动液并不经第四和第五导管 50 和 60 向车轮制动缸 3 和 4 流动。第四导管 50 和第五导管 60 连接于它们各自的车轮制动缸 3 和 4。因而，不允许制动液在第一车轮制动缸 3 与第二车轮制动缸 4 之间流动。如果允许制动液在车轮制动缸 3 与 4 之间流动的话，将不可能靠各自的控制阀 6 和 7 独立控制第一和第二车轮制动缸 3 和 4 中的制动液压力。

下面介绍第一实施例的好处和优点。在此实施例中，独立控制第一车轮制动缸 3 和第二车轮制动缸 4 所需阀数仅四个。就是说，在此实施例中，仅需要控制阀 6、7 和 10 及截止阀 5。在常规的高性能防抱死制动控制系统中，为了独立地控制每个车轮制动缸，曾需要比本发明中更多的阀。在本发明的第一实施例中，第一控制阀 6 和第二控制阀 7 按三种模式，即压力提高、压力降低和压力保持，控制各自的车轮制动缸 3 和 4 中的压力。如上所述，车轮制动缸 3 和 4 中独立的压力提高和降低可由截止阀 5 和第三控制阀 10 来管理。因此，根据本发明实现了一种能以低成本制作的具有小尺寸的防抱死制动控制设备。此外，在制动运行中驾驶员的感觉也得到改善。

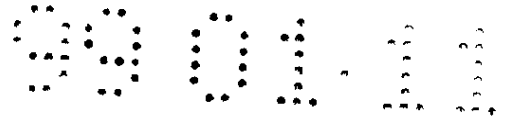
通过把控制第一车轮制动缸 3 的第一控制阀 6 装设在第二导管 22 而不是第一导管 21 中，第一车轮制动缸 3(对应着前右轮)中的制动液压力能在第二车轮制动缸 4(对应着后左轮)中的压力正在降低的同时被提高，如表 I 的模式 H 所解释的那样。在常规的设备中，在包括两个车轮制动缸的单个系统中，在另一个车轮制动缸中的压力正在降低的同时不可能提高一个车轮制动缸中的压力。在另一个车轮制动缸中的压力正在降低的同时，一个车轮制



动缸中的压力只能保持曾经施加的压力。按照常规，为了实现像本发明中所做的那样以升压和降压模式对各自的车轮制动缸的独立的压力控制，必须采用数目更多的阀。因而，整个设备必然变得复杂。然而，根据本发明，能采用少数阀进行按升压和降压两种模式的车轮制动缸压力的独立控制。当第一实施例用于其中一个系统包括用于前右轮和后左轮的一个控制设备及用于前左轮和后右轮的另一控制设备的X配置时，可按压力提高模式来控制诸前轮而同时却按压力降低模式控制诸后轮，当车轮行驶在对右轮和左轮有不同的摩擦系数的路面上时需要对其控制。然而，本发明能提供一种高性能的防抱死制动控制设备，该设备响应于各种路面条件而进行优良的车辆控制运行。

此外，由于当防抱死制动控制运行启动时来自制动主缸 2 的制动液压力被截止阀 5 所封闭，在防抱死制动控制运行期间，泵 9 不需要有高输出去克服来自制动主缸 2 的压力。这也有助于使整个设备紧凑和便宜。

本发明还能以其他实施例来实现。例如，图 2 中所示的第二实施例是一个像图 1 中那样的用来控制一个前右轮和一个后左轮的系统。合并两个系统，得到一个所谓 X 配置。在该第二实施例中，从图 1 中所示的第一实施例中去掉了带第一单向阀 12 的第四导管 50 和带第二单向阀 13 的第五导管 60。就是说，第二实施例没有在防抱死制动控制运行期间当驾驶员释放制动踏板(即截止阀 5 关闭)时制动液从车轮制动缸 3 和 4 向制动主缸 2 的返回通路。在此实施例中，一个连接于 ECU 15 以便探测驾驶员是否释放制动踏板的传感器系统 14 能起控制诸阀的作用，而车轮制动缸 3 和 4 中的制动液能经当传感器探测到驾驶员已经释放制动踏板时全都移到打开位置的截止阀 5、第一控制阀 6 和第二控制阀 7 返回



制动主缸 2。于是，第二实施例能实现与带有第四和第五导管 50 和 60 的第一实施例相同的功能。

如图 3 中所示的第三实施例还从图 2 中所示的第二实施例中去掉了带单向阀 11 的第三导管 40。由带单向阀 11 的第三导管 40 所实现的功能在于，当容器 8 被灌满而控制阀 6、7 和 10 全都关闭时使制动液返回制动主缸 2，以避免回路中超压状态。在第三实施例中，容器 8 的容量被弄成足够大，以致容器 8 总也不会被制动液所灌满，此外由控制阀 6、7 和 10 及泵 9 的出口所围成的封闭回路被弄成足够强，以耐住当所有这些阀全都关闭时在其中所积聚的压力。于是，不带第三导管 40 的第三实施例能按与第一实施例中相同的方式运行。

图 4 中所示的第四实施例是对第一实施例的可能的修改的又一个例子。在第四实施例中，与泵 9 并联地附加连接一个第六导管 70，并在第六导管 70 中装设一个溢流阀 71。溢流阀 71 当出口处的制动液压力超过一个预定值时允许制动液仅沿一个方向，从泵 9 的出口向进口流动。该预定值可设定成一个近似等于泵 9 出口压力的最高值的值。如果这样设定溢流阀 71 的预定值的话，则在泵 9 的出口处压力达到最高出口压力的情况下，制动液从该出口经第六导管 70 中的溢流阀 71 返回泵 9 的进口。换句话说，在由控制阀 6、7 和 10 及该泵的出口所围成的封闭回路中的制动液压力总也不会超过溢流阀 71 的预先设定的压力。于是，保护该封闭回路免受超压状态之害并进一步提高整个设备的安全性。在制动主缸 2 中所产生的最高压力超过溢流阀 71 的预先设定的压力的情况下，最好在图 4 中所示的位置装设一个不允许制动液从制动主缸 2 向泵 9 流动而允许从泵 9 向制动主缸 2 流动的单向阀 80，以便仅有从泵 9 所泵出的制动液经溢流阀 71 再循环。此外，图 4

中的第三导管 40 可以去掉。

虽然对照诸附图结合其最佳实施例充分地描述了本发明，但是应该指出，对于本专业的技术人员来说各种变动和修改将变成显而易见的。应该明白这种变动和修改包括在如所附权利要求书所确定的本发明的范围之内。

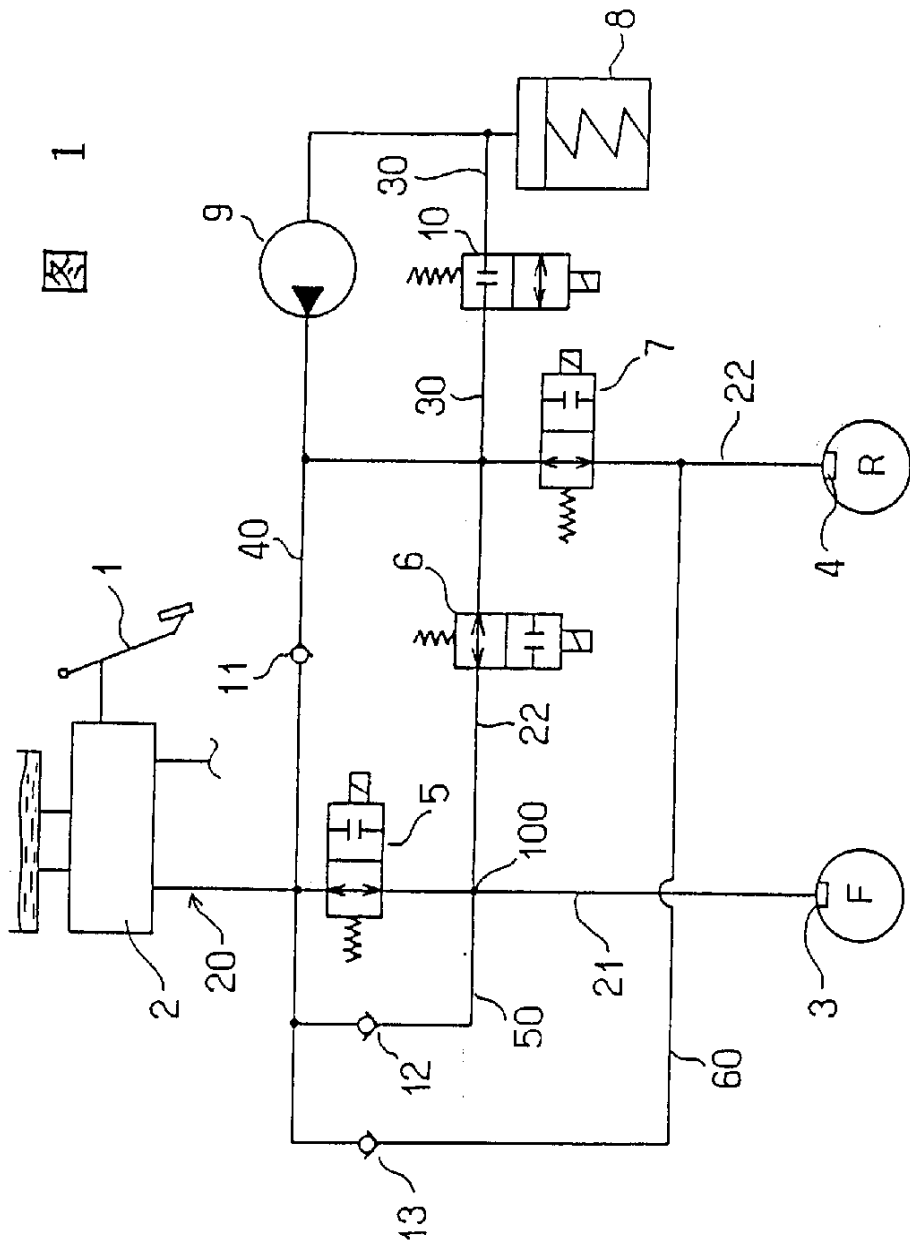


图 4

