(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117688579 A
(43)申请公布日 2024.03.12

(21)申请号 202311157120.8

(22)申请日 2023.09.08

(30)优先权数据
102022209392.5 2022.09.09 DE

(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 O·许内曼

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 郭毅

(51)Int.Cl.
*G06F 21/60*(2013.01)

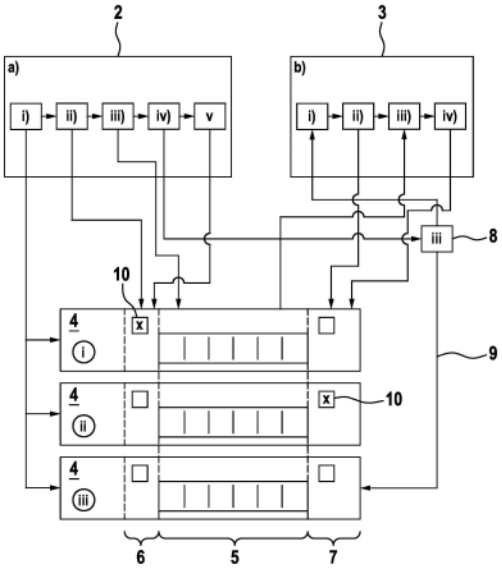
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

# 重复传输定义数据的方法、设备、程序产品和存储器介质

(57)摘要

本发明涉及用于将所定义的数据(1)从进行数据发送的模块(2)重复地传输至进行数据接收的模块(3)的方法，其中，为了执行所述方法而使用三个数据传输存储器(4)，所述三个数据存储器分别具有数据存储块(5)以及用于存储所述进行数据发送的模块(2)的访问预留(10)的第一存储器位(6)和用于存储所述进行接收的模块(3)的访问预留(10)的第二存储器位(7)，其中，进一步地，为了执行所述方法而使用指针存储器(8)，在所述指针存储器中能够存储指向当前的数据传输存储器(4)的指针(9)。本发明还涉及用于进行数据处理的设备、计算机程序产品和计算机可读的存储器介质。




CN 117688579 A

1.用于将所定义的数据(1)从进行数据发送的模块(2)重复地传输至进行数据接收的模块(3)的方法,其中,为了执行所述方法而使用三个数据传输存储器(4),所述三个数据传输存储器分别具有数据存储块(5)以及用于存储所述进行数据发送的模块(2)的访问预留(10)的第一存储器位(6)和用于存储所述进行接收的模块(3)的访问预留(10)的第二存储器位(7),其中,为了执行所述方法进一步地使用指针存储器(8),在所述指针存储器中能够存储指向当前的数据传输存储器(4)的指针(9),所述方法具有以下的步骤:

a)执行数据写入过程,其具有以下的子步骤:

i)求取这样的数据传输存储器(4):在所述数据传输存储器中,既没有在所述第一存储器位(6)中又没有在所述第二存储器位(7)中登记访问预留(10);

ii)由所述进行数据发送的模块(2)通过将访问预留(10)设置在所述相应的数据传输存储器(4)的第一存储器位(6)中来预留在步骤a-i)中所求取的数据传输存储器(4);

iii)将所定义的数据(1)写入所述数据传输存储器(4)的数据存储块(5)中;

iv)将指向所使用的数据传输存储器的指针(9)设置到所述指针存储器(8)中;

v)通过去掉在步骤a-ii)中所设置的访问预留(10)来释放所述数据传输存储器(4);

b)执行数据读取过程,其具有以下的子步骤:

i)根据在所述指针存储器(8)中的指针(9)求取待读出的数据传输存储器(4);

ii)由所述进行数据接收的模块(3)通过将访问预留(10)设置在所述相应的数据传输存储器(4)的第二存储器位(7)中来预留所述待读出的数据传输存储器(4);

iii)从所述数据传输存储器(4)的数据存储块(5)中读取所定义的数据(1);

iv)通过去掉在步骤b-i)中所设置的访问预留(10)来释放所述数据传输存储器(4)。

2.根据以上权利要求中任一项所述的方法,其中,按照环路的方式持续地重复所述方法,以便从所述进行数据发送的模块(2)持续地将当前的所定义的数据(1)提供给所述进行数据接收的模块(3)以供使用。

3.根据以上权利要求中任一项所述的方法,其中,在时间上错开地彼此重叠地持续地重复地实施所述步骤a)和步骤b),其中,在步骤a)和b)内,所述子步骤分别按顺序地一个接一个地实施。

4.根据以上权利要求中任一项所述的方法,其中,至少所述进行数据发送的模块(2)或者所述进行数据接收的模块(3)都是在网络中用于预处理原始数据以用于机动车的高度自动化的行驶运行的功能的进行数据处理的模块,其中,在所述进行数据发送的模块(2)和所述进行数据接收的模块(3)之间所传输的、所定义的数据(1)是经预处理的原始数据,所述经预处理的原始数据被所述进行数据接收的模块(3)进一步处理以便提供高度自动化的行驶运行的功能。

5.根据权利要求4所述的方法,其中,原始数据至少包括以下类型的数据:

-在机动车上的传感器的传感器数据,

-来自车辆外部的数据源的数据,所述数据被提供给所述车辆用于高度自动化的行驶运行,和

-在所述车辆内部的数据存储器上被提供用于高度自动化的行驶运行的数据。

6.根据权利要求4或5所述的方法,其中,根据所述步骤a)和b),在所述网络内部的多个进行数据处理的模块之间进行所定义的数据(1)的重复传输。

7.根据以上权利要求中任一项所述的方法,其中,在步骤a-i)和a-ii)中求取和预留所述数据传输存储器(4)期间,隔断用于执行步骤b-i)和b-ii)的所有数据传输存储器(4)。

8.根据以上权利要求中任一项所述的方法,其中,在步骤a-i)和a-ii)中求取和预留所述数据传输存储器(3)期间,首先根据所述第一存储器位(6)和所述第二存储器位(7)检验,数据传输存储器(4)是否空闲,并且然后,首先进行暂时的预留以及随后进行对所述第一存储器位(6)和所述第二存储器位(7)的再次检验。

9.根据以上权利要求中任一项所述的方法,其中,在步骤a-i)中,不考虑这样的数据传输存储器(4):指向所述数据传输存储器(4)的指针(9)存储在所述指针存储器(8)中。

10.用于进行数据处理的设备,其包括至少一个进行数据发送的模块(2)和进行数据接收的模块(3)以及至少三个数据传输存储器(4)和指针存储器(8),其中,所述设备配置用于执行根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

11.计算机程序产品,其包括指令,在由计算机实施所述计算机程序产品时,所述指令促使所述计算机实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

12.计算机可读的存储器介质,其包括指令,在由计算机实施时,所述指令促使所述计算机实施根据权利要求1至9中任一项所述的方法/步骤。

# 重复传输定义数据的方法、设备、程序产品和存储器介质

## 背景技术

[0001] 用于驾驶员辅助或者自动化的驾驶的系统由多个单个的软件单元组成，所述软件单元通常相互间交换数据。优选地，这些软件单元(通常也称作可运行程序、节点或者数据处理组件或者数据处理模块)中的每个具有所设有的输入数据和所设有的输出数据。

[0002] 在先前所提到的系统中，对输入数据(例如来自如雷达或者视频这样的传感器的数据)进行处理，以便由此获得更准确的、用于高度自动化的驾驶功能的数据。例如，在由多个数据处理组件组成的多级的处理级联中，从视频数据中提取与交通标志相关的数据。

[0003] 即，不同的数据处理组件或者数据处理模块有规律地构成复杂的数据处理网络，用所述数据处理网络处理原始数据或者传感器数据，以便基于传感器数据执行动作。这样的动作可以是例如在车辆的自主的行驶运行的框架下的控制任务。

[0004] 用于在不同数据处理组件和数据处理模块之间交换数据的有效率方法是必要的。在这样的数据交换中，通常存在着进行数据发送的模块(也称为发送器)和进行数据接收的模块(也称为接收器)。对这样的用于交换的方法可以提出不同的要求。一个常见的要求是，总是应尽可能地将进行数据发送的模块的当前的数据提供给进行数据接收的模块。尤其是当要在进行数据发送的模块和进行数据接收的模块之间定期地交换同类的定义的数据时，这一点适用。用于此的一个示例可能是例如进行数据发送的模块(所述进行数据发送的模块预处理摄像机数据并且提供边缘数据作为所定义的数据)以及进行数据接收的模块，所述进行数据接收的模块然后处理这些所定义的数据，以便实施交通标志识别或者这样的功能。在这样的应用中，可能非必需的是，所提供的所定义的数据的每个单个的组都被进行数据接收的模块接收。重要得多的是，进行数据接收的模块分别接收尽可能当前的所定义的数据。对此，必需的是，进行数据发送的模块可以不间断地并且在不考虑数据读取过程的情况下提供所定义的数据。

[0005] 对于这样的应用，数据传输方法是必需的。这样的数据传输方法通常也被称为所谓的消息队列。

[0006] 一个另外的要求是，这样的数据传输方法必须在所谓的共享存储器环境(具有共享存储器的环境)中定期执行。在共享存储器环境中，数据处理模块通常共享存储器，数据处理模块可以在没有运行系统的访问检查的情况下访问所述存储器。运行系统给数据处理模块提供存储器以供使用并且允许它们访问。然而，运行系统不检查，数据处理模块对存储器的访问怎样进行。这样的环境显著地降低对于数据在数据处理模块之间的交换必要的计算功率。然而，它们包含着这样的风险：在访问之间可能发生冲突，因为没有更高的主管机关防止这样的冲突。

[0007] 基于在不同的中间件中的共享存储器通信的现有的消息队列具有这样的缺点：发送器和接收器可能互相隔断。此外，它们要求，两者都可以不但进行读取地而且进行写入地访问共享存储器。

## 发明内容

[0008] 用这里所说明的方法以及还有所说明的、用于执行该方法的设备说明一种消息队列，所述消息队列允许，发送器和接收器可以在任何时间点都不相互隔断。此外，该解决方案不需要共享读写存储器。

[0009] 这里，要说明一种用于将所定义的数据从进行数据发送的模块重复地传输至进行数据接收的模块的方法，其中，为了执行方法，使用三个数据传输存储器，所述三个数据传输存储器分别具有数据存储块以及用于存储进行数据发送的模块的访问预留(Zugriffsreservierung)的第一存储器位和用于存储进行接收的模块的访问预留的第二存储器位，其中，进一步地，为了执行方法而使用指针存储器，在所述指针存储器中能够存储指向当前的数据传输存储器的指针，所述方法具有以下的步骤：

[0010] a)执行数据写入过程，其具有以下的子步骤：

[0011] i)求取这样的数据传输存储器：在所述数据传输存储器中，既没有在第一存储器位中又没有在第二存储器位中登记访问预留；

[0012] ii)由进行数据发送的模块通过将访问预留(10)设置在相应的数据传输存储器的第一存储器位中来预留在步骤a-i)中所求取的数据传输存储器；

[0013] iii)将所定义的数据写入数据传输存储器的数据存储块中；

[0014] iv)将指向所使用的数据传输存储器的指针设置到指针存储器中；

[0015] v)通过去掉在步骤a-ii)中所设置的访问预留来释放数据传输存储器；

[0016] b)执行数据读取过程，其具有以下的子步骤：

[0017] i)根据在指针存储器中的指针求取待读出的数据传输存储器；

[0018] ii)由进行数据接收的模块通过将访问预留设置在相应的数据传输存储器的第二存储器位中来预留待读出的数据传输存储器；

[0019] iii)从数据传输存储器的数据存储块中读取数据；

[0020] iv)通过去掉在步骤b-i)中所设置的访问预留来释放数据存储器。

[0021] 作为特别的优点，这里所说明的方法利用：优选地设有恰好三个数据传输存储器用于在进行数据发送的模块和进行数据接收的模块之间的1:1通信。这些模块可以是任意的数据处理模块或者数据处理组件——所述数据处理模块或者数据处理组件尤其是用于在机动车中提供高度自动化的功能的系统的部分。

[0022] 这里所说明的方法实施了一种所谓的消息队列。消息队列提供一种异步的通信协议，其方式是，消息的发送器(进行数据发送的模块)和接收器(进行数据接收的模块)不必同时与消息等候队列相互作用。通过用于存储用于读取数据传输存储器的访问预留的第二存储器位，进行数据读取的模块具有预留用于读取过程的数据的可能性。同时，进行数据写入的模块可以利用另外两个数据传输存储器中的一个来发送当前的数据。

[0023] 步骤a)和其子步骤由进行数据发送的模块执行。步骤b)和其子步骤由进行数据接收的模块执行。在这里，两个模块都访问共同的存储器区域，在所述共同的存储器区域上提供三个数据传输存储器。

[0024] 由于进行数据接收的模块的进行数据读取的访问，存储器中的一个用于读取访问而几乎总是被隔断。无论进行数据接收的模块多快速地读入所定义的数据，进行数据发送的模块都可以交替地将数据写入到剩余的两个数据传输存储器中的一个或者另外的那个

中。通过根据步骤a-i)和a-ii)求取和预留空闲的数据传输存储器以及通过在步骤b-i)和b-ii)中设置相应的访问预留确保,从三个数据传输存储器中总是选择一个恰好未被访问预留占用的数据传输存储器。通过根据步骤a-iv)和b-i)使用在指针存储器中的指针来显示分别最新的数据组,数据传输存储器总是以最新定义的数据通知进行数据接收的模块。

[0025] 在大多数情况下,现有的解决方案使用仅仅两个数据传输存储器。然而,相对于这样的解决方案,这里所说明的解决方案具有显著的优点。

[0026] 在使用两个数据传输存储器时,可能出现这样的情况:进行数据发送的模块在提供新的所定义的数据时必须覆盖最后写入的数据或者必须等待,直到最后写入的数据完全地被进行数据接收的模块读入为止。由此,显著地降低数据传输的速度和及时性。通过三个数据传输存储器可以避免这一点。

[0027] 用所说明的方法或者用由所说明的方法所提供的消息队列可以在进行数据发送的模块和进行数据接收的模块之间进行通信,而无需共享写入/读取存储器。

[0028] 进行数据发送的模块仅仅将数据或者标识和指针写入第一存储器位、数据存储块和用于指针的指针存储器。进行数据发送的模块优选地也仅仅对于数据传输存储器的这些部分具有访问授权。进行数据接收的模块优选地可以仅仅进行读取地访问数据传输存储器的这些部分。

[0029] 进行数据接收的模块仅仅将数据或者标识写入第二存储器位中。优选地,进行数据接收的模块也仅仅对于数据传输存储器的这些部分具有访问授权。优选地,进行数据发送的模块可以仅仅进行读取地访问数据传输存储器的这些部分。

[0030] 特别有利的是,按照环路的方式持续地重复该方法,以便从进行数据发送的模块将当前的所定义的数据持续地提供给进行数据接收的模块以供使用。

[0031] 此外,有利的是,步骤a)和步骤b)在时间上错开地彼此重叠地持续地重复地实施,其中,在步骤a)和b)内,子步骤分别按顺序地一个接一个地实施。

[0032] 优选地,进行数据接收的模块和进行数据发送的模块相互独立并且持久地工作,从而进行数据发送的模块总是将最新的数据提供给进行数据接收的模块,进行数据发送的模块已经处理过所述最新的数据。

[0033] 也有利的是,至少进行数据发送的模块或者进行数据接收的模块都是在网络中用于预处理原始数据以用于机动车的高度自动化的行驶运行的功能的进行数据处理的模块,其中,在进行数据发送的模块和进行数据接收的模块之间所传输的所定义的数据是经预处理的原始数据,所述经预处理的原始数据被进行数据接收的模块进一步处理以便提供高度自动化的行驶运行的功能。

[0034] 此外,有利的是,原始数据至少包括以下类型的数据:

[0035] -在机动车上的传感器的传感器数据,

[0036] -来自车辆外部的数据源的数据,将所述数据提供给车辆用于高度自动化的行驶运行,和

[0037] -在车辆内部的数据存储器上被提供用于高度自动化的行驶运行的数据。

[0038] 同样有利的是,根据步骤a)和b),在网络内部的多个进行数据处理的模块之间进行所定义的数据的重复传输。

[0039] 此外,有利的是,在步骤a-i)和a-ii)中求取和预留数据传输存储器期间,隔断用

于执行步骤b-i)和b-ii)的所有数据传输存储器。

[0040] 此外,有利的是,在步骤a-i)和a-ii)中求取和预留数据传输存储器期间,首先根据第一存储器位和第二存储器位检验,数据传输存储器是否空闲,并且然后,首先进行暂时的预留以及随后进行对第一存储器位和第二存储器位的再次检验。

[0041] 通过这种具有临时的预留的处理方法可以确保,不发生进行数据接收的模块和进行数据接收的模块的冲突。一旦设置临时的预留,进行数据接收的模块不再可以通过进行读取的访问来隔断该数据传输存储器。通过在临时的预留之后的再次检验可以确定,这是否可能在相应的数据传输存储器的选择和临时的预留之间进行。如果由进行数据接收的模块确认了访问预留,则又去掉该临时的预留,并且优选地进行求取和预留数据传输存储器的重新尝试。

[0042] 此外,有利的是,在步骤a-i)中不考虑数据传输存储器,指向所述数据传输存储器的指针存储在指针存储器中。

[0043] 将分别最后存储的所定义的数据组存储在该数据传输存储器中,所定义的数据组应被提供用于进行数据读取的过程或者进行数据接收的模块。由此原因,如果在步骤a-i)中不考虑该数据传输存储器,则可以提高用于执行步骤a-i)的速度。

[0044] 这里,也要说明一种用于进行数据处理的设备,该设备包括至少一个进行数据发送的模块和进行数据接收的模块以及至少三个数据传输存储器和指针存储器,其中,该设备被配置用于执行所说明的方法。

[0045] 要指出,与以上所说明的方法相关联地描述的特别的优点和构型特征也可以应用并且转用到以下所说明的设备上。

[0046] 此外,要说明一种计算机程序产品,其包括指令,在由计算机实施该计算机程序产品时,所述指令促使该计算机实施所说明的方法。

[0047] 此外,这里还要说明一种计算机可读的存储器介质,其包括指令,在由计算机实施时,所述指令促使该计算机实施所说明的方法。

## 附图说明

[0048] 随后,根据附图解释所说明的方法和所说明的设备。附图示出:

[0049] 图1示出参照所说明的方法所说明的设备的示意性的示图;和

[0050] 图2示出用于在所说明的方法中预留数据传输存储器的过程。

## 具体实施方式

[0051] 在图1中示出进行数据发送的模块2和进行数据接收的模块3,其中,进行数据发送的模块2将所定义的数据1传送给进行数据接收的模块3。为此目的,设有总共三个数据传输存储器4,所述三个数据传输存储器分别具有用于存储待传输的、所定义的数据1的数据存储块5以及用于搁放进行数据发送的模块2的访问预留10的第一存储器位6以及用于搁放用于进行数据接收的模块3的访问预留10的第二存储器位7。

[0052] 在进行数据发送的模块2中,执行具有子步骤i)至v)的步骤a)。在进行数据接收的模块3中,实施具有子步骤i)至iv)的步骤b)。

[0053] 在步骤a-i)中,首先求取数据传输存储器4,在该数据传输存储器中,既没有设置

第一存储器位6又没有设置第二存储器位7并且因此该数据传输存储器恰好没有被使用。被视为进一步的限制的是:求取仅仅一个数据传输存储器4,存储在指针存储器中的指针在当前不指向所述仅仅一个数据传输存储器4。在步骤a-ii)中,然后进行对相应的数据传输存储器4的预留,在所述相应的数据传输存储器中设置第一存储器位6。

[0054] 接着,根据步骤a-iii)将所定义的数据1写入相应的数据传输存储器4的数据存储块5中。一旦完成,在步骤a-iv)中将在指针存储器中的指针9设置到该数据存储块5上。在图1中示例性地示出,指针9在数据传输存储器4中被设置到用(iii)标记的第三数据传输存储器4上。在步骤a)结束时,在步骤a-v)中通过去掉被设置在相应的数据传输存储器4的第一存储器位6中的访问预留10进行数据传输存储器4的释放。

[0055] 与在进行数据发送的模块2中执行步骤a)与其子步骤i)至v)并行然而必要时在时间上错开地,在进行数据接收的模块3中执行步骤b)与子步骤i)至iv)。首先,在步骤b-i)中,求取待读出的数据传输存储器4,在所述待读出的数据传输存储器中存储有所定义的数据1的当前组。接着,在步骤b-ii)中,由进行数据接收的模块3进行待读出的数据传输存储器4的预留,其方式是,将访问预留10设置在第二存储器位7中。现在,在步骤b-iii)中,进行从数据存储块4中读出所定义的数据1。一旦完成了对所定义的数据1的读出,通过去掉在步骤b-i)中设置在第二存储器位1中的访问预留进行对数据传输存储器的释放。

[0056] 图2示出根据步骤a-i)和a-ii)或者b-i)和b-ii)的过程,执行所述过程以便求取和预留数据传输存储器。即,图2示出可以怎样实现步骤a-i)和a-ii)或者b-i)和b-ii)的两个详细的示图。为了根据步骤a-iii)进行的数据的写入或者根据步骤b-iii)进行的数据的读取可以不受干扰地进行,求取和预留分别是必需的。

[0057] 步骤a-i)和a-ii)或者b-i)和b-ii)这样实现,使得防止在进行数据发送的模块的进行写入的访问和进行数据接收的模块的进行读取的访问之间的冲突。为此,在步骤a-i)、a-ii)或者b-i)和b-ii)期间,阻止由分别其他的模块对数据传输存储器的访问。固然,这种阻止分别仅仅适用于三个数据传输存储器中的一个,并且仅仅在相应的数据传输存储器是步骤a-ii)或者b-ii)中的预留的候补者时适用。

[0058] 图2分别示出程序流程的流程图:针对每个数据传输存储器执行所述程序流程,以便求取和预留数据传输存储器,并且执行这样长时间,直到发生了对数据传输存储器的成功的预留为止。在流程图的每个块中,两个存储器位分别用“(_)(_)”表示,其中,当在存储器位中已识别出访问预留时,由一个(x)表示,当在一个存储器位中要检验访问预留时,由(?)表示。第一位置“(x)(_)”分别表示用于存储进行数据发送的模块的访问预留的第一存储器位,并且,第二位置“(_)(x)”分别表示用于存储进行数据接收的模块的访问预留的第二存储器位。

[0059] 在图2中的步骤a-i)和a-ii)或者步骤b-i)和b-ii)的实现原则上相一致,其中,检验分别相反地进行。这意味着,在执行步骤a-i)和a-ii)时,检验第二存储器位,以确认,是否存在着由进行数据接收的模块进行的访问预留,并且相反地,在执行步骤b-i)和b-ii)时,检验第一存储器位,以确认,是否存在着由进行数据发送的模块进行的访问预留。以下的解释涉及对在图2中的步骤a-i)和a-ii)的表示并且可以转用到对步骤b-i)和b-ii)的表示,其中,那时,分别调换第一存储器位和第二存储器位或者进行数据发送的模块和进行数据接收的模块。

[0060] 在过程开始11之后，首先开始对第二存储器位的预留检验12，以便确认，对于相应的数据传输存储器而言，是否存在着由进行数据接收的模块进行的访问预留。这通过存储器位的以下状态“(_)(?)”表示。然后，进行程序分岔13。如果不存在预留，则不设置存储器位中的任何一个，并且这一点如下“(_)(_)”标明。为进行数据发送的模块进行临时的预留14，所述临时的预留构成步骤a-ii)的第一部分。通过临时的预留，设置第一存储器位，从而状态改变为“(x)(_)”。如果存在着预留并且状态“(_)(x)”已被确认，则不可以使用相应的数据传输存储器。进行预留过程的中止15。

[0061] 在临时的预留14之后，引入再次的预留检验12。为了防止冲突，这是必需的。在临时的预留14之前，在进行数据发送的模块和进行数据接收的模块之间存在着过程冲突的风险。可能的是，在过程开始11和相应其他的过程的临时的预留14之间同样地执行访问预留。为了防止这种情况，在临时的预留14之后，再次地引入预留检验12。那时存在的状态如下“(x)(?)”。然后，再次进行过程分岔13。如果在该过程分岔13之后已确认状态“(x)(_)”，则这被采纳为最终的预留16。如果在该过程分岔13之后已确认状态“(x)(x)”，则重置第一存储器位的状态，从而接着又存在着如在第一预留检验之前的状态“(_)(?)”。同样地进行预留过程的中止15。

[0062] 在预留过程中止15之后，引入重新开始17，所述重新开始又导致过程开始11。这种情况发生这样长时间，直到已经求取数据传输存储器为止，然后，用所述数据传输存储器可以执行进一步的过程步骤a-iii)等等或者b-iii)等等。

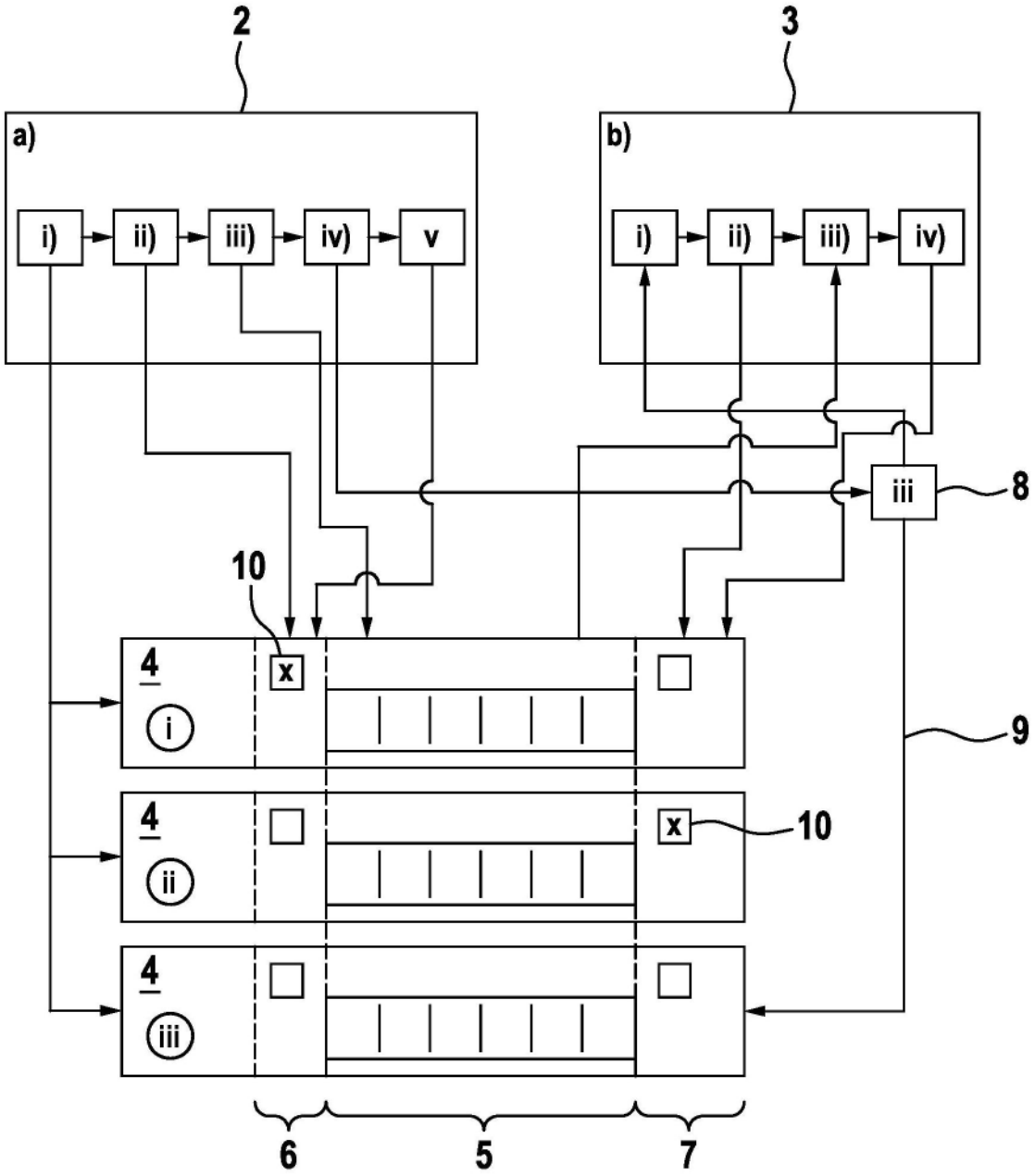



图1

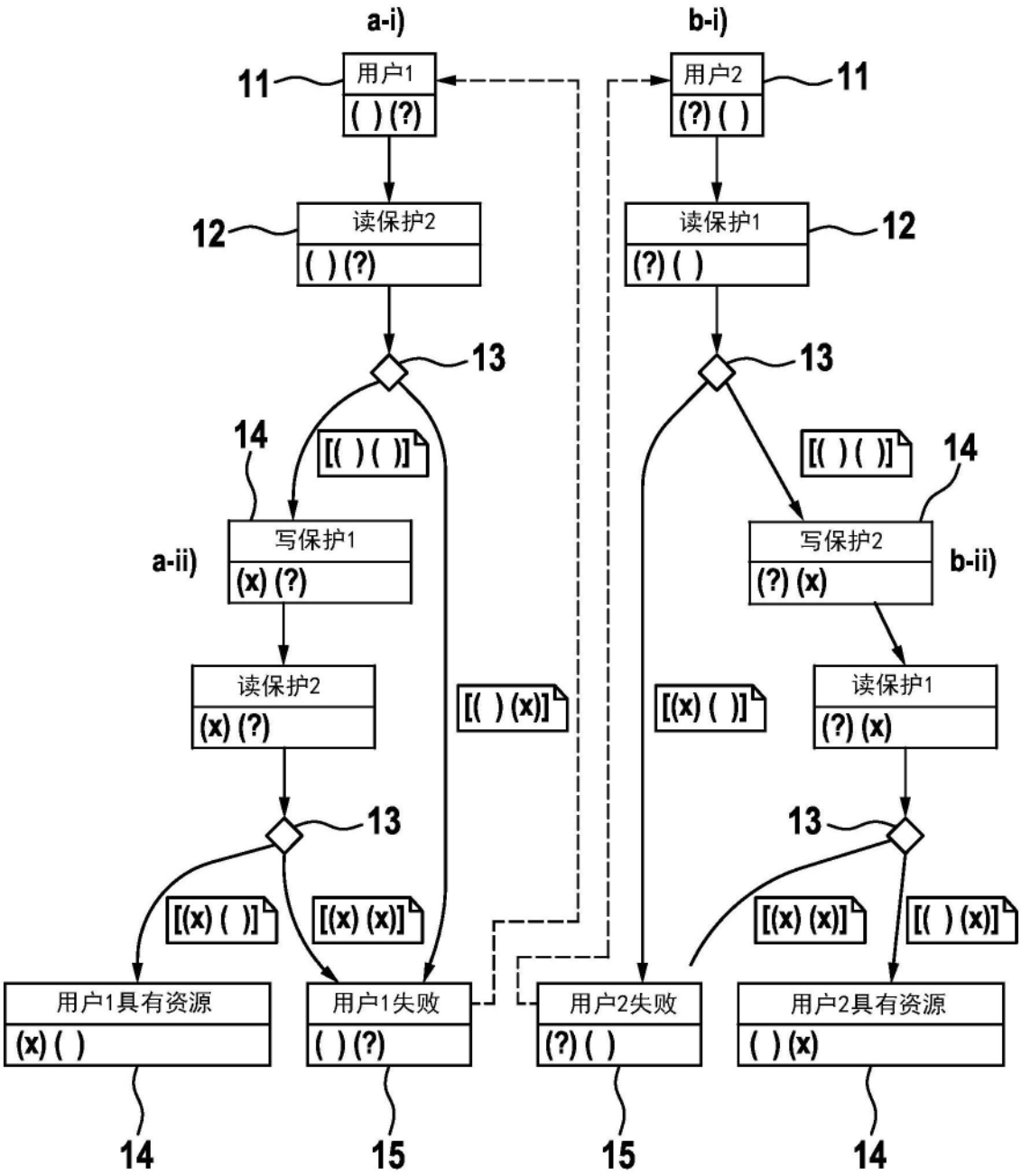

a-i)
b-i)
11
用户1
( ) (?)
用户2
(?) ( )
11
12
读保护2
( ) (?)
读保护1
(?) ( )
12
13
13
14
[( ) ( )]
[( ) ( )]
14
a-ii)
写保护1
(x) (?)
写保护2
(?) (x)
b-ii)
读保护2
(x) (?)
[( ) (x)]
[(x) ( )]
读保护1
(?) (x)
13
13
[(x) ( )]
[(x) (x)]
[(x) (x)]
[( ) (x)]
用户1具有资源
(x) ( )
用户1失败
( ) (?)
用户2失败
(?) ( )
用户2具有资源
( ) (x)
14
15
15
14

图2