



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114978796 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202210165606.5

(22) 申请日 2022.02.23

(30) 优先权数据

102021104422.7 2021.02.24 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 J·纽瓦尔德 L·达拉库拉斯

T·霍根穆勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

专利代理师 孙云汉 刘春元

(51) Int.Cl.

H04L 12/40 (2006.01)

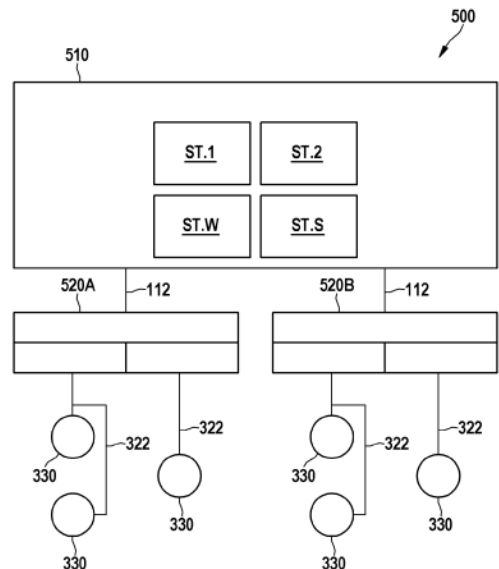
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于运行通信系统的方法、通信系统和计算系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于运行通信网络的方法，该通信网络具有计算系统、至少一个中间控制器以及每个中间控制器的至少一个执行单元，其中至少一个中间控制器借助于第一通信系统以通信方式被接到计算系统上，至少一个执行单元借助于第二通信系统分别以通信方式被接到所分配的中间控制器上并且被用作从机，第二通信系统是主机-从机通信系统，针对每个第二通信系统的消息配置表寄存在计算系统中，消息配置表说明了要在相关的第二通信系统上传送的数据的时间顺序，而且由计算系统在与执行单元中的一个执行单元通信时按照所属的消息配置表来将数据经由所属的中间控制器发送给该执行单元。本发明同样涉及通信网络、计算系统和用于建立通信网络的方法。



1. 一种用于运行通信网络(400、500)的方法,所述通信网络具有计算系统(410、510)、至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)以及每个中间控制器(420A、420B、520A、520B)的至少一个执行单元(330),

其中所述至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)借助于第一通信系统(112)以通信方式被接到所述计算系统(410、510)上,

其中所述至少一个执行单元(330)借助于第二通信系统(322)分别以通信方式被接到所分配的中间控制器(420A、420B、520A、520B)上并且被用作从机,所述第二通信系统是主机-从机通信系统,

其中针对每个第二通信系统(322)的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)寄存在所述计算系统(410、510)中,其中所述消息配置表说明了要在相关的第二通信系统上传送的数据的时间顺序,而且

其中由所述计算系统(410、510)在与所述执行单元(330)中的一个执行单元通信时按照所属的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)来将数据(610)经由所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)发送给该执行单元(330)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中要从所述计算系统(410、510)发送给所述执行单元(330)的数据与发送时间(t_s)一起被传输给所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)并且作为发送数据从所述中间控制器在所述发送时间(t_s)被发送给所述执行单元(330)。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中由所述计算系统(410、510)始终在预先确定的数目的帧(600)内将数据按照消息配置表传输给所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中从所述执行单元(330)发送的数据被所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)在接收时间(t_r)接收并且作为接收数据(620)与所述接收时间(t_r)一起被传输给所述计算系统(410、510)。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中针对至少一个第二通信系统(322)的运行模式配置表(ST.A.W、ST.A.S、ST.B.W、ST.B.S)被寄存在所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)中,其中所述运行模式配置表指定了所述第二通信系统的唤醒授权和/或对所述唤醒授权的检查。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中针对至少一个第二通信系统(322)的运行模式配置表(ST.W、ST.S)被寄存在所述计算系统(410、510)中,其中所述运行模式配置表指定了所述第二通信系统的唤醒授权和/或对所述唤醒授权的检查。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中使用LIN总线作为至少一个第二通信系统(322)。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中使用车辆的车载网络作为通信网络,所述车载网络具有作为计算系统(410、510)的车辆中央计算机和作为中间控制器的区域控制器。

9. 一种通信网络(400、500),所述通信网络具有计算系统(410、510)、至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)以及每个中间控制器(420A、420B、520A、520B)的至少一个执行单元(330),

其中所述至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)借助于第一通信系统(112)以通信方式被接到所述计算系统(410、510)上,

其中所述至少一个执行单元(330)借助于第二通信系统(322)分别以通信方式被接到所分配的中间控制器(420A、420B、520A、520B)上并且作为从机来被建立,所述第二通信系统是主机-从机通信系统,

其中针对每个第二通信系统(322)的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)寄存在所述计算系统(410、510)中,其中所述消息配置表说明了要在相关的第二通信系统上传送的数据的时间顺序,而且

其中所述通信网络(400、500)被建立为使得由所述计算系统(410、510)在与所述执行单元(330)中的一个执行单元通信时按照所属的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)来将数据经由所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)发送给该执行单元(330)。

10. 根据权利要求9所述的通信网络(400、500),所述通信网络被建立用于执行根据权利要求1至8中任一项所述的方法。

11. 一种用于在通信网络(400、500)中使用的计算系统(410、510),所述通信网络具有所述计算系统、至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)以及每个中间控制器(420A、420B、520A、520B)的至少一个执行单元(330),

其中所述至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)借助于第一通信系统(122)以通信方式被接到所述计算系统(410、510)上,

其中所述至少一个执行单元(330)借助于第二通信系统(322)分别以通信方式被接到所分配的中间控制器(420A、420B、520A、520B)上并且作为从机来被建立,所述第二通信系统是主机-从机通信系统,

其中针对每个第二通信系统(322)的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)寄存在所述计算系统(410、510)中,其中所述消息配置表说明了要在相关的第二通信系统上传送的数据的时间顺序,而且

其中所述计算系统(410、510)被建立为使得由所述计算系统在与所述执行单元(330)中的一个执行单元通信时按照所属的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)来将数据经由所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)发送给该执行单元(330)。

12. 一种用于建立通信网络(400、500)、尤其是作为车辆中的车载网络的通信网络的方法,所述通信网络具有计算系统(410、510)、至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)以及每个中间控制器(420A、420B、520A、520B)的至少一个执行单元(330),

其中所述至少一个中间控制器(420A、420B、520A、520B)借助于第一通信系统(122)以通信方式被接到所述计算系统(410、510)上,

其中所述至少一个执行单元(330)借助于第二通信系统(322)分别以通信方式被接到所分配的中间控制器(420A、420B、520A、520B)上并且被用作从机,所述第二通信系统是主机-从机通信系统,

其中针对每个第二通信系统(322)的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、ST.2)寄存在所述计算系统(410、510)中,其中所述消息配置表说明了要在相关的第二通信系统上传送的数据的时间顺序,而且

其中所述通信系统(400、500)被建立为使得由所述计算系统在与所述执行单元(330)中的一个执行单元通信时按照所属的消息配置表(ST.A.1、ST.A2、ST.B.1、ST.B.2、ST.1、

ST.2) 来将数据经由所属的中间控制器(420A、420B、520A、520B)发送给该执行单元(330)。

13. 根据权利要求12所述的方法,所述方法用于建立根据权利要求9至10中任一项所述的通信网络(400、500)。

用于运行通信系统的方法、通信系统和计算系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于运行通信系统的方法、一种通信系统以及一种用于建立通信系统的方法。

背景技术

[0002] 在现代车辆中存在各种各样的功能,这些功能通过各个控制器以及与其连接的传感器和执行器来付诸实施。传感器和执行器到控制器的通信连接例如可以借助于LIN总线来实现。控制器进而可以彼此以数据传输的方式或者以通信方式来连接,以便交换数据或信息。控制器、传感器和执行器以及必要时如尤其是通信连接那样的其它组件的全体也称为车载网络或车载数据网络,它们的结构或布置也称为E/E架构。

发明内容

[0003] 按照本发明,提出了具有专利独立权利要求的特征的一种用于运行通信系统的方法、一种通信系统以及一种用于建立通信系统的方法。有利的设计方案是从属权利要求以及随后的描述的主题。

[0004] 本发明涉及一种通信网络、诸如车辆中的车载网络或E/E架构,并且尤其涉及在该通信网络或车载网络中的各种单元之间的通信。在此,一个特殊方面在于使用LIN总线或其它主机-从机通信系统,也就是说具有通信主机订户以及一个或多个通信从机订户的通信系统及其集成。

[0005] 在成本优化、车辆中的电子器件的复杂性增加以及由于技术进步所带来的新可能性的推动下,车辆制造商尤其在努力优化E/E架构。为了一方面通过简化线缆束来节省成本并且另一方面通过将软件集中在所谓的车辆中央计算机(也称为“Vehicle Computer”)上来增加灵活性和可扩展性,考虑使用所谓的区域E/E架构或者区域架构。在区域E/E架构中,例如传感器、执行器以及还有其它单元可以根据它们在车辆中的几何位置经由所谓的区域控制器来被接到一个或多个车辆中央计算机上。在此,这些区域控制器尤其是充当能量和数据分配器,实际的逻辑或功能至少尽可能在车辆中央计算机上被执行或计算。

[0006] (具有逻辑和功能的)软件的集中通常伴随有在车辆中央计算机上使用性能更强大的计算单元——如今常见的基于微控制器(μ C)的系统在该设备类别中利用微处理器(μ P)来被扩展。在其上运行的操作系统(例如基于POSIX的操作系统)例如能够实现所谓的面向服务的架构(SOA),该面向服务的架构允许对功能的高效和快速的开发。

[0007] 在所提及的区域架构的情况下,提供三个层(或者“Layer”):计算层(或者“Computational Layer”)、区域层(或者“Zonal Layer”)和执行或嵌入层(或者“Embedded Layer”)。在此,在计算层提供车辆中央计算机。也可设想的是使用多个这种车辆中央计算机,这些车辆中央计算机接着相对应地全部都被分配给计算层。典型且还优选的是将车辆中央计算机(尤其是无线地)接到如远程计算系统或服务器(“云(Cloud)”)那样的车辆外部的计算单元上,经由该计算单元可以提供各种功能或服务或者也可以提供软件更新。在有

多个车辆中央计算机的情况下,将其中的一个车辆中央计算机接到车辆外部的计算单元上就可足够。接着,该车辆外部的计算单元同样可以被分配给计算层。

[0008] 在区域层,(在一般意义上)提供区域控制器,其中通常存在多个区域控制器,尽管区域架构原则上在只有一个区域控制器的情况下也能应用。在执行层,(在一般意义上)提供执行单元,其中通常每个区域控制器存在多个执行单元,尽管区域架构原则上在总共只有一个执行单元或者每个区域控制器有一个执行单元的情况下也能应用。

[0009] 在此,这些区域控制器——这里如随后也还更详细地阐述的那样涉及相对简单的计算系统或计算单元——尤其用于车辆中的几何或空间划分。例如,可以提供四个区域控制器,在车辆中针对前、后、左和右各有一个区域控制器(为此也还参见带有附图描述的附图)。执行单元尤其是指传感器、执行器、“智能”机电一体化或机电一体化单元(所谓的智能组件,其是指具有自己的计算逻辑或自己的控制器的机械单元,诸如由风扇马达、风扇输出级和风扇微控制器组成的冷却器机电一体化,或者例如调节换挡过程的变速器机电一体化)以及(智能)“电子控制单元(Electronic Control Units)”(ECUs)、即传统意义上的控制器,和其它机电一体化单元,这些机电一体化单元处于最下层并且负责(直接)执行行动或测量。由于将这些执行单元分别分配给区域控制器,各个执行单元也可以相对应地被分配给如“前”或“后”区域。例如,所有布置在发动机舱内的控制器都可以被分配给“前”区域。

[0010] 在此,这些区域控制器分别借助于第一通信系统与车辆中央计算机(或计算层)通信连接。这里,例如考虑以太网或者其它宽带通信系统,作为第一通信系统。在有多个车辆中央计算机的情况下,每个区域控制器可以与这些车辆中央计算机中的(仅仅)一个车辆中央计算机连接。这些执行单元分别间接或直接经由第二通信系统、诸如通信总线与被分配给这些执行单元的区域控制器通信连接。这里,例如考虑CAN或LIN总线作为第二通信系统或通信总线。在此,不同的执行单元必要时也可以经由不同的通信总线被接到同一区域控制器上。在此,各个执行单元可以直接被接到所分配的区域控制器上,这尤其适用于控制器或者智能传感器和执行器。但是,执行单元同样可以间接地被接到该区域控制器上,那么例如经由这种控制器来被连接。那么,这尤其适用于简单的传感器和执行器。在此,对于所有通信系统来说,通信连接尤其应被理解成:可以交换数据或信息,尤其是以数字方式(但是在简单的传感器的情况下必要时也以模拟方式)交换数据或信息。

[0011] 现在,本发明尤其涉及第二通信系统,如果该第二通信系统基于主机-从机通信的话,尤其是涉及LIN总线,其可以在区域架构中使用。在此,通信主机订户指定了通信的时间顺序,其方式是该通信主机订户尤其发出如下报文(或帧),通信从机订户根据特定的配置规则来对这些报文(或帧)填充数据,或者通信从机订户将他们的数据附到这些报文(或帧)上。

[0012] 随后,本发明尤其应该关于LIN总线来被描述,然而该原理也可以被转用于其它基于主机-从机通信的系统。在此,LIN代表“本地互连网络(Local Interconnect Network)”,并且是用于例如传感器和执行器的联网的串行通信系统,即现场总线。典型的应用示例例如是在机动车的车门或座椅内的联网。

[0013] 原则上,在控制器上可以连接一条或多条LIN总线,其中又有一个或多个单元、如执行器和传感器(或者一般来说是执行单元,在上述示例中)可以被接到这些LIN总线中的每条LIN总线上。在此,这些单元被用作从机,而该控制器用作主机,其中在此在该控制器中

为每条LIN总线提供单独的主机。各条LIN总线或其它总线(诸如CAN)之间的连接——至少在传统架构中——可以借助于在该控制器上的或者在不同控制器之间的网关软件来被建立。

[0014] 如开头已经提及的那样,在车辆中通常在不同的控制器上存在多条LIN总线,这些LIN总线经由网关来连接。如果这些控制器的操作系统在时间上同步,则借此也可以协调LIN集群的调度。在此,这些调度是针对所要发送或接收的消息或通知的配置表(随后也称为消息配置表),这些配置表存在于相关的控制器(主机)上并且主机按照配置表来协调LIN总线上的通信。在这种情况下,在帧内,主机首先发送报头,其方式是主要规定哪个/哪些从机例如有消息要发送以及哪个/哪些从机有消息要接收。接着,根据该报头,可以由从机在应答中发送数据。主机本身也可以发送和接收数据。

[0015] 此外,特别是在LIN总线的情况下,提供正常运行模式(“normal”或“wake”)和睡眠模式(“sleep”),作为运行模式。在正常运行模式下进行通信。但是,主机可以(通过特定消息)将从机置于睡眠模式,通常同样规定:在LIN总线上有一定时间没有活动之后将这些单元切换到睡眠模式。主机以及还有每个从机都可以将LIN总线从睡眠模式置于正常运行模式(通过“唤醒信号(wake up signal)”,也称为激活)。然后,这些单元通常被初始化并且这些单元准备好进行通信。用于在运行模式之间切换的具体方法可以在配置表中规定,该配置表存在于主机或相关的控制器上。在这种运行模式配置表中,也可以囊括控制器的多条LIN总线。在下文,将针对特定运行模式的配置表称为运行模式配置表。

[0016] 在上文提及的区域架构的情况下,应该尽可能最优地集成经由LIN总线的通信。这里,所提及的车辆中央计算机例如可以是网关,隔着该网关可以连接多条LIN总线。虽然车辆中央计算机提供了良好或高的计算能力,但是也具有高延迟时间并且通常只有有限的实时能力。这里,响应时间例如通常约为100ms,这大致对应于LIN调度的一个周期(例如10个时隙(或帧),每个时隙(或帧)各具有10 ms)。虽然这些区域控制器具有较低的计算能力,但是为此具有良好的实时能力,其响应时间例如在大约1 ms与10 ms之间,这大致对应于LIN调度的一个时隙。此外,区域控制器通常具有多个通信接口(用于接到下游的如传感器和执行器那样的执行单元上),这些通信接口具有低和中等带宽,而车辆中央计算机大多具有高带宽的少量通信接口,诸如以太网。

[0017] 如果现在把要经由LIN总线连接的执行单元接到这些区域控制器上并且这些区域控制器像以前一样具有消息和运行模式配置表并且充当主机,则对车辆中央计算机只须提出低的实时要求。这虽然原则上对应于车辆中央计算机的特性,但是在这种情况下不利的是:各条LIN总线的配置必须在这些区域中单独地进行,这相对复杂。也会可设想的是:将LIN总线直接接到车辆中央计算机上,必要时在线路经过这些区域控制器来简单地构成回路的情况下即可。但是,在这种情况下不利的是:这些车辆中央计算机没有特别好的实时能力,但是这对于LIN来说重要。

[0018] 在该背景下,现在在本发明的范围内提出:在上文阐述的具有车辆中央计算机、区域控制器和经由主机-从机通信系统与其连接的执行单元的区域架构的情况下,用于相关的主机-从机通信系统的消息配置表寄存在车辆中央计算机中,其中由车辆中央计算机在与执行单元进行通信时按照该消息配置表将数据经由区域控制器发送给该执行单元。在此,消息配置表说明了:哪些消息或通知(报头/应答)应该由哪个订户(主机/从机)在何时

和/或以怎样的频率来发送。即,该消息配置表说明了要在相关的第二通信系统(例如LIN)上传送的数据的时间顺序。第二通信系统必须根据协议规范来遵守这些时间。车辆中央计算机可以并且尤其是必须在第二通信系统需要之前及时分配一个或多个消息以及必要时所述消息的配置。

[0019] 以这种方式,将车辆中央计算机的高的计算能力与区域控制器的短的延迟时间相结合。借此,车辆中央计算机可以使用范围广泛的通信接口——即尤其是多个主机-从机通信系统、诸如在这些区域控制器处的LIN总线,但是不受这些通信接口的延迟要求的影响。进而这些区域控制器不需要范围广泛的配置信息或者应用软件。借此,经由必要时多个区域控制器接到车辆中央计算机上的所有主机-从机通信系统的主机的功能由车辆中央计算机承担,至少就数据的发送和接收而言。

[0020] 运行模式配置表(或者也只称作运行模式配置)可以优选地同样寄存在车辆中央计算机上,由此该车辆中央计算机获得完全控制,即例如也可以引入LIN总线的睡眠模式。但是,这些运行模式配置表同样可以继续处在这些区域控制器上。但是,这里在这些区域控制器上的简单的唤醒配置原则上就足以通过从机控制器(即尤其是执行单元)来实现唤醒。

[0021] 对休眠状态的请求通常要么通过通知来实现要么通过总线空闲(通常超过4s)来实现。主机通过每个发送或接收通知来隐性地总线唤醒。

[0022] 在LIN总线上(或在第二通信系统中)的订户通过所限定的唤醒通知来被激活。如果运行模式配置在区域控制器中,则在该区域控制器中的主机通过询问有授权的(在第二通信系统上的)总线订户来检查唤醒授权,原因在于在该时间点尚未确保到车辆中央计算机的连接。一旦建立到车辆中央计算机的连接,就将该检查的通知(或消息)一并向那里转发。该方法的优点在于静态电流需求较低,原因在于车辆中央计算机不必为了检查唤醒授权而被激活。如果运行模式配置在车辆中央计算机中,则该车辆中央计算机首先被激活并且通过发送或接收通知来检查唤醒授权。缺点是唤醒时间较长并且静态电流需求较高,尤其是在有干扰的情况下唤醒时间较长并且静态电流需求较高,而优点是在区域控制器中的配置简单。即,运行模式配置或运行模式配置表指定了第二通信系统(或LIN总线)的唤醒授权和/或对这些唤醒授权的检查。

[0023] 为此,要从车辆中央计算机发送给执行单元的数据尤其是与发送时间一起被传输给相关的区域控制器并且从该区域控制器在该发送时间作为发送数据被发送给该执行单元。在此,这种发送数据例如可以包括消息报头或者也可以包括该报头连同有效数据(如果主机这里也想要自己寄送数据的话)。从该执行单元(作为从机)发送的数据优选地被该区域控制器接收并且作为接收数据与接收时间一起被传输给该车辆中央计算机。由于存在于车辆中央计算机中的消息配置表,该车辆中央计算机也可以相对应地分配和处理以这种方式获得的数据。从该车辆中央计算机的角度,该车辆中央计算机借此管理全局主机-从机通信系统,就像一种大型虚拟LIN总线。

[0024] 尽管主机-从机通信系统的这种类型的集成特别好地适合于车辆中的已在上文依据其来阐述本发明的区域架构,但是该方法同样可以在其它通信网络中使用,在所述其它通信网络中执行单元作为从机被接到控制器或中间控制器上,该控制器或中间控制器进而经由如以太网那样的通信系统被接到上级计算系统(优选地具有高的计算能力,该上级计算系统那么尤其对应于车辆中央计算机)上。这里,也可以实现使用多个控制器(就区域控

制器而言)以及在那里相应地分别具有一个或多个执行单元的多个主机-从机通信系统的简单的扩展。

[0025] 除了用于运行这种通信网络、尤其是作为车辆中的车载网络的通信网络的方法之外,本发明还涉及这种通信网络、一种用于在这种通信网络中使用的计算系统以及一种用于建立这种通信网络的方法。对于通信网络、计算系统和建立方法的其它设计方案和优点来说,应参阅上文的陈述以避免重复,这些陈述这里相对地适用。

[0026] 本发明的其它优点和设计方案从描述以及随附的附图中得到。

[0027] 本发明依据实施例在附图中示意性示出并且在下文参考附图予以描述。

附图说明

[0028] 图1示意性示出了车辆中的车载网络,用于阐述本发明。

[0029] 图2示意性示出了车载网络的区域架构,用于阐述本发明。

[0030] 图3示意性示出了非按照本发明的控制器,用于阐述本发明的背景。

[0031] 图4示意性示出了按照本发明的在一个优选的实施方式中的通信网络。

[0032] 图5示意性示出了按照本发明的在另一优选的实施方式中的通信网络。

[0033] 图6示意性示出了按照本发明的在一个优选的实施方式中的方法的流程。

具体实施方式

[0034] 在图1中示意性示出了车辆102中的车载网络100,用于阐述本发明,依据该车载网络,旨在阐述该车载网络的各个单元或组件的E/E架构或分布。车载网络100示例性地包括车辆中央计算机110、四个被设计成(或被用作)区域控制器的控制器120A、120B、120C、120D以及多个执行单元,这些执行单元这里包括控制器120、智能机电一体化单元132以及执行器和传感器134(这里不应区分执行器和传感器)。

[0035] 区域控制器120A、120B、120C、120D示例性地分别被分配给“前”、“后”、“左”和“右”区域,并且分别经由第一通信网络112、例如以太网以通信方式被接到车辆中央计算机110上,这允许这些区域控制器中的每个区域控制器分别与车辆中央计算机110的通信。车辆中央计算机110还具有无线通信接口114(或相对应的通信模块),以便例如能够与车辆外部的计算单元(“云”)进行通信,如稍后还更详细地阐述的那样。

[0036] 执行单元130、132、134分别被分配给这些区域控制器之一并且经由诸如CAN或LIN总线那样的第二通信连接122来间接或直接地以通信方式被接到相关的区域控制器上。例如,被分配给区域控制器120A的控制器130直接被接到该区域控制器上,而传感器/执行器中的一个传感器/执行器134间接地、即经由控制器130来被接到该区域控制器上;该传感器/执行器134尤其是直接接到控制器130上。其它传感器/执行器134例如也直接被接到该区域控制器上,相同的情况适用于智能机电一体化单元132。

[0037] 用于将这些执行单元接到这些区域控制器上或必要时彼此连接的第二通信系统112不一样必须全部都相同,根据执行单元的类型进行区分是可设想的。这样,较简单的传感器例如只经由LIN来连接,稍复杂的控制器例如经由CAN来连接。但是,区域控制器具有相对应的接口。

[0038] 执行单元130、132、134的具体类型或功能对于本发明来说并不重要;例如被分配

给区域控制器120A以及借此被分配给“前”区域的执行单元130、132、134可以包括例如用于刮水器等等的灯或执行器。类似的情况适用于区域控制器120B或“后”区域。被分配给区域控制器120C、120D或者“左”和“右”区域的执行单元例如可以是用于车窗升降器的按钮和执行器。在这一点上应再次提及：该车载网络只是纯示例性的并且旨在阐述本发明。

[0039] 但是，所示出的车载网络100清楚地表明：通过这些区域控制器能够在只有一个车辆中央计算机（或者必要时几个车辆中央计算机）的情况下根据几何区域来有针对性地分配或划分各个执行单元，由此用于车载网络的线缆的总（累积）长度相对于传统的E/E架构而言有时可以显著减小。

[0040] 在这一点上应提及：这尤其涉及通信系统或通信媒介。易于理解的是：对于各个单元来说也需要能量供应或供电，该能量供应或供电这里不再赘述。

[0041] 在图2中示意性示出了车载网络的区域架构，用于阐述本发明。这里示出的车载网络类似于图1中的车载网络100，但是各个单元的数目稍有变化；但是名称对应于图1中的那些名称。这样例如只示出了三个区域控制器120A、120B、120C，这三个区域控制器分别分配有执行单元，这些执行单元的数目可能不同于图1中的数目。但是，这对本发明的工作原理并没有影响。

[0042] 如已经提及的那样，这种区域架构具有三个层，各个单元被分配给这三个层。这里示例性地用微控制器116和微处理器118来示出的车辆中央计算机110被分配给计算层R。同样示出了车辆外部的计算单元140（该计算单元例如是远离车辆布置的中央服务器或中央高性能服务器，该中央服务器或中央高性能服务器提供存储器和计算能力），车辆中央计算机经由无线通信连接114被接到该计算单元上。车辆外部的计算单元140同样被分配给计算层R。

[0043] 区域控制器120A、120B、120C被分配给计算层Z，并且执行单元130、132、134被分配给执行或嵌入层E。在执行层E内，控制器130和智能机电一体化单元132布置在传感器/执行器134上方的中间等级，但是这对于本发明的工作原理没有影响。

[0044] 利用关于图1已经阐述的通信系统和通信连接，得到如下通信设计：在执行单元（在执行层E）与车辆中央计算机（在计算层R）之间的通信始终或只通过区域控制器（在区域层Z）来实现。在两个区域控制器之间的通信进而始终或只通过计算层R来实现。借此，这些区域控制器本身只用作一种网关或隧道。每个区域控制器将输入的数据以内容上不变的方式再次输出，但是进行与其它通信系统的形式上的适配，例如从LIN适配到以太网或者从以太网适配到CAN，或者进行封装。

[0045] 在本发明的范围内，现在尤其令人感兴趣的是其中的借助于主机-从机通信系统、这里即LIN或者借助于LIN总线被接到区域控制器上的那些执行单元130、132、134。如已经提及的那样，该设计也可以应用于其它通信网络，在所述其它通信网络中，一个或多个执行单元经由LIN（或类似系统）被接到控制器上，该控制器接着又被接到上级计算系统上。

[0046] 在图3中示意性示出了非按照本发明的控制器320A、320B，用于阐述本发明的背景。在此，旨在阐述单元经由作为主机-从机通信系统的LIN到控制器的传统连接。

[0047] 示例性地有三个执行单元330经由两条LIN总线322被接到两个控制器中的每个控制器上——这两个控制器可以在车辆中例如充当域控制器。示例性地，对于每个控制器来说在这两条LIN总线中的一条上连接两个执行单元，并且对于每个控制器来说在这两条LIN

总线的另一条上连接一个执行单元。易于理解的是：这是纯示例性的并且只用于阐述。只要执行单元330借助于LIN连接，这些执行单元就例如可以是传感器和执行器（也可以是不同的传感器和执行器），如上所述（参见执行单元130、132、134）。这些执行单元作为从机被接到相关的LIN总线上，控制器320A、320B分别用作主机。

[0048] 相对应地，消息配置表（“调度表(Scheduling Tables)”）ST.A.1和ST.A.2寄存在控制器320A中，并且消息配置表ST.B.1和ST.B.2寄存在控制器320B中。通常对于每条被接到控制器上的LIN总线来说存在至少一个这种消息配置表，以便能够控制通信。在此，该消息配置表说明了要在相关的LIN总线上传送的数据的时间顺序，即何时例如应总是传送报头、何时例如应总是传送应答、哪个从机应该或允许进行发送等等。此外，在这些控制器中的每个控制器中都寄存有针对正常模式（“Wake（唤醒）”）的运行模式配置表ST.A.W或ST.B.W和针对睡眠模式（“Sleep”）的运行模式配置表ST.A.S或ST.B.S。借此，例如可以控制LIN总线的激活或唤醒。该运行模式配置表说明了：运行模式如何和/或何时被切换或者应该如何和/或何时被切换，即例如主机必须何时寄送唤醒命令或者如何检查从机的唤醒授权。

[0049] 在本发明的范围内，现在提出将消息配置表集成到（性能卓越的）计算系统、如车辆中央计算机中，而LIN总线虽然仍被接到控制器上，但是这些控制器又经由例如以太网被接到该车辆中央计算机上。

[0050] 在图4中示意性示出了按照本发明的在一个优选的实施方式中的通信网络400。计算系统410——这里例如可以是按照图1的车辆中央计算机110——经由如以太网那样的通信系统112与两个控制器420A、420B（在本发明的范围内也称为中间控制器）连接。这些控制器例如可以是按照图1的区域控制器。又有执行单元330借助于作为主机-从机通信系统的LIN总线322被接到这些控制器420A、420B上，如已经关于图3所描述的那样。然而，消息配置表ST.A.1、ST.A.2、ST.B.1和ST.B.2现在寄存在计算系统410中，而在这些控制器420A、420B中只还存在运行模式配置表，也如在图3中所示。

[0051] 即，借此可以从计算系统410出发来控制通信，其方式是将必要的的数据首先寄送给相关的控制器（经由例如以太网，数据可以被打包在以太网的有效负载(Payload)中），具体而言与例如所希望的按照所属的消息配置表的发送时间一起寄送。接着，控制器读取这些数据并且在指定的时间点经由LIN、尤其是相关的LIN总线来发送这些数据。相对应地，控制器可以经由LIN来读取数据并且将这些数据与接收时间一起打包在以太网的有效负载中并且发送给计算系统410。

[0052] 在图5中示意性示出了按照本发明的在另一优选的实施方式中的通信网络500。计算系统510——这里例如可以是按照图1的车辆中央计算机110——经由如以太网那样的通信系统112与两个控制器520A、520B连接。这些控制器例如可以是按照图1的区域控制器。又有执行单元330借助于作为主机-从机通信系统的LIN总线322被接到这些控制器520A、520B上，如已经关于图3所描述的那样。然而这些消息配置表——这里示例性地只示出了两个、即ST.1和ST.2——现在寄存在计算系统510中，运行模式配置表同样如此。

[0053] 即，借此可以从计算系统510出发来控制通信，其方式是将必要的的数据首先寄送给相关的控制器（经由例如以太网，数据可以被打包在以太网的有效负载中），具体而言与例如所希望的按照所属的消息配置表的发送时间一起寄送。接着，控制器读取这些数据并且

在指定的时间点经由LIN、尤其是相关的LIN总线来发送这些数据。相对应地,控制器可以经由LIN来读取数据并且将这些数据与接收时间一起打包在以太网的有效负载中并且发送给计算系统510。

[0054] 在图6中,示意性示出了按照本发明的在一个优选的实施方式中的方法的流程。为此,首先示出了具有报头610和响应620的帧600,如在作为主机-从机通信系统的LIN中所使用的那样。

[0055] 首先,计算系统410(也可能会是计算系统510)将报头610(所要发送的数据)按照消息配置表与所希望的发送时间 t_s 一起发送给中间控制器420A,该中间控制器接着作为主机将该报头在发送时间 t_s (这可以是时间点)经由LIN发送给作为从机的相关的执行单元330。执行单元330进而例如可以作为从机必须按照所接收到的报头610来发送应答或响应620。该响应620经由LIN被发送给中间控制器420A,该中间控制器记录接收时间点 t_r 并且将该接收时间点与响应620(所要接收的数据)一起传送给计算系统410。

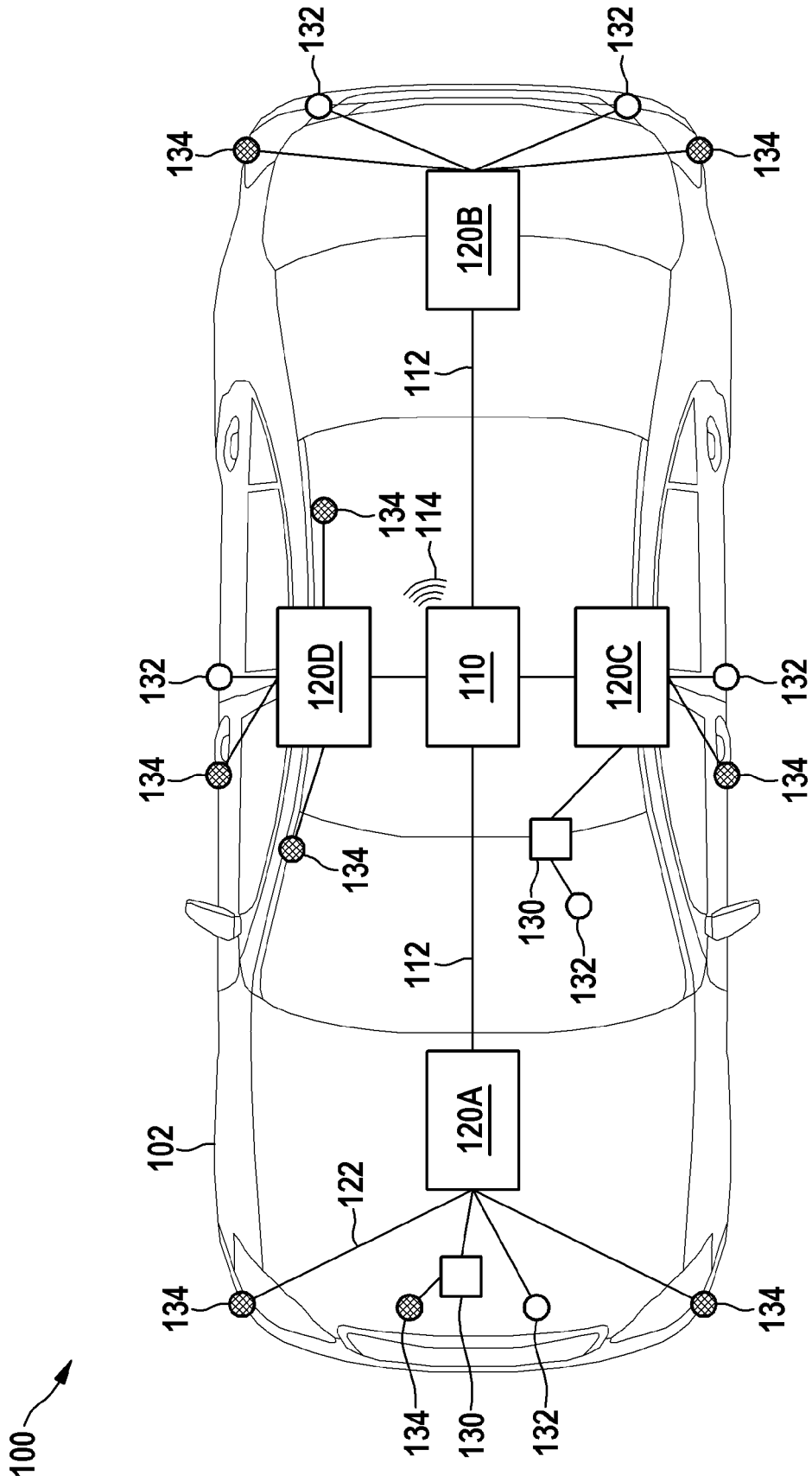


图 1

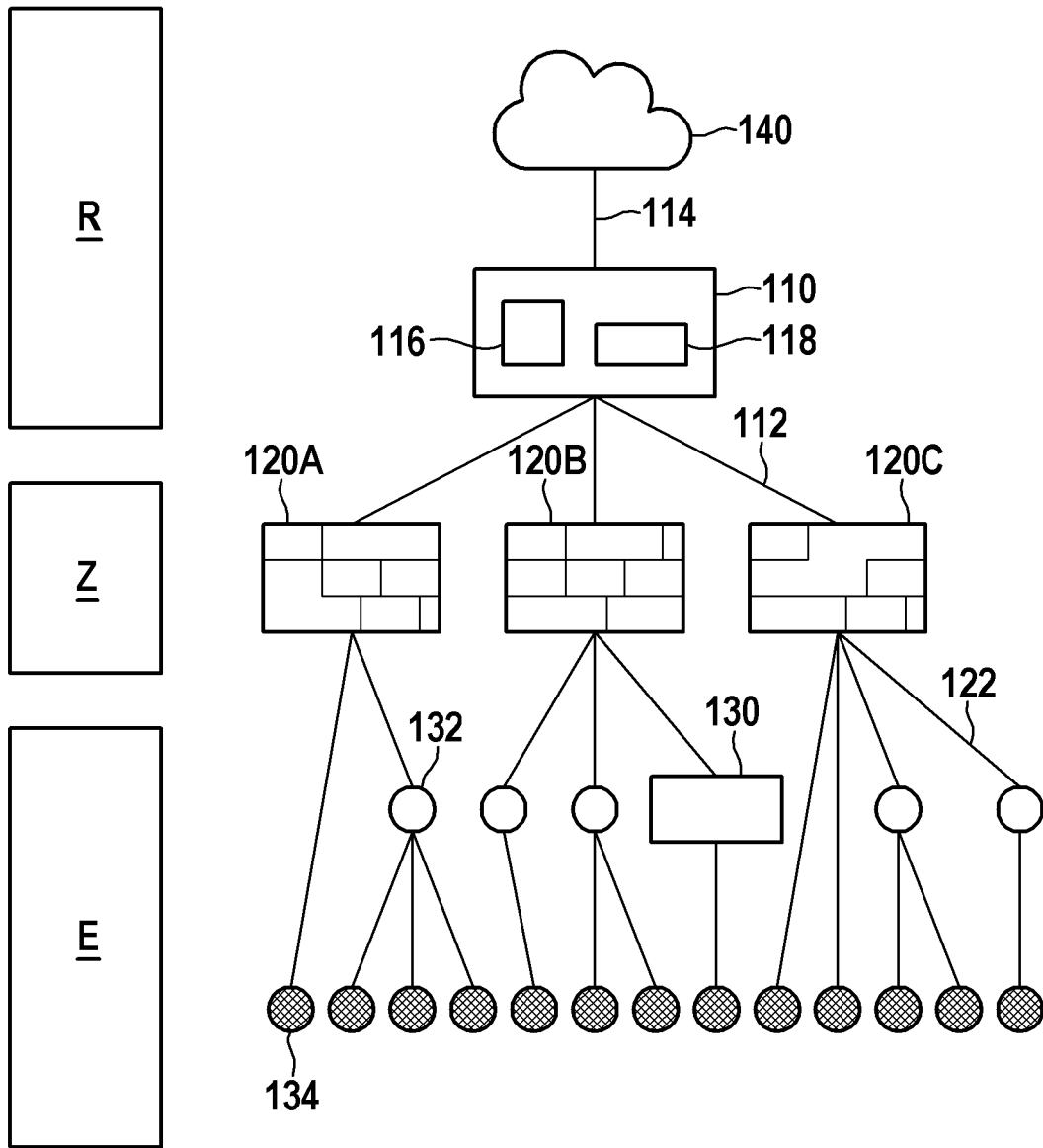


图 2

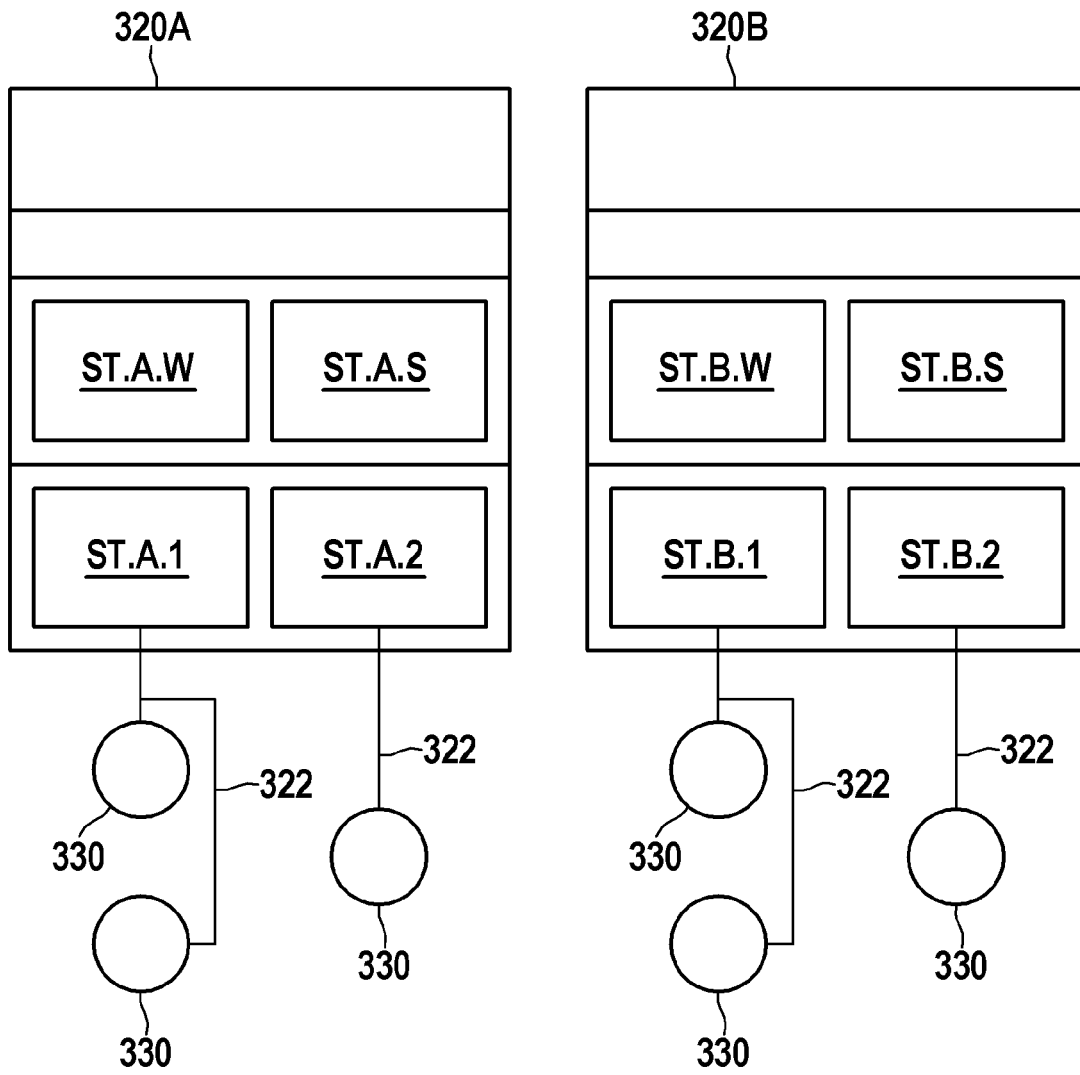


图 3

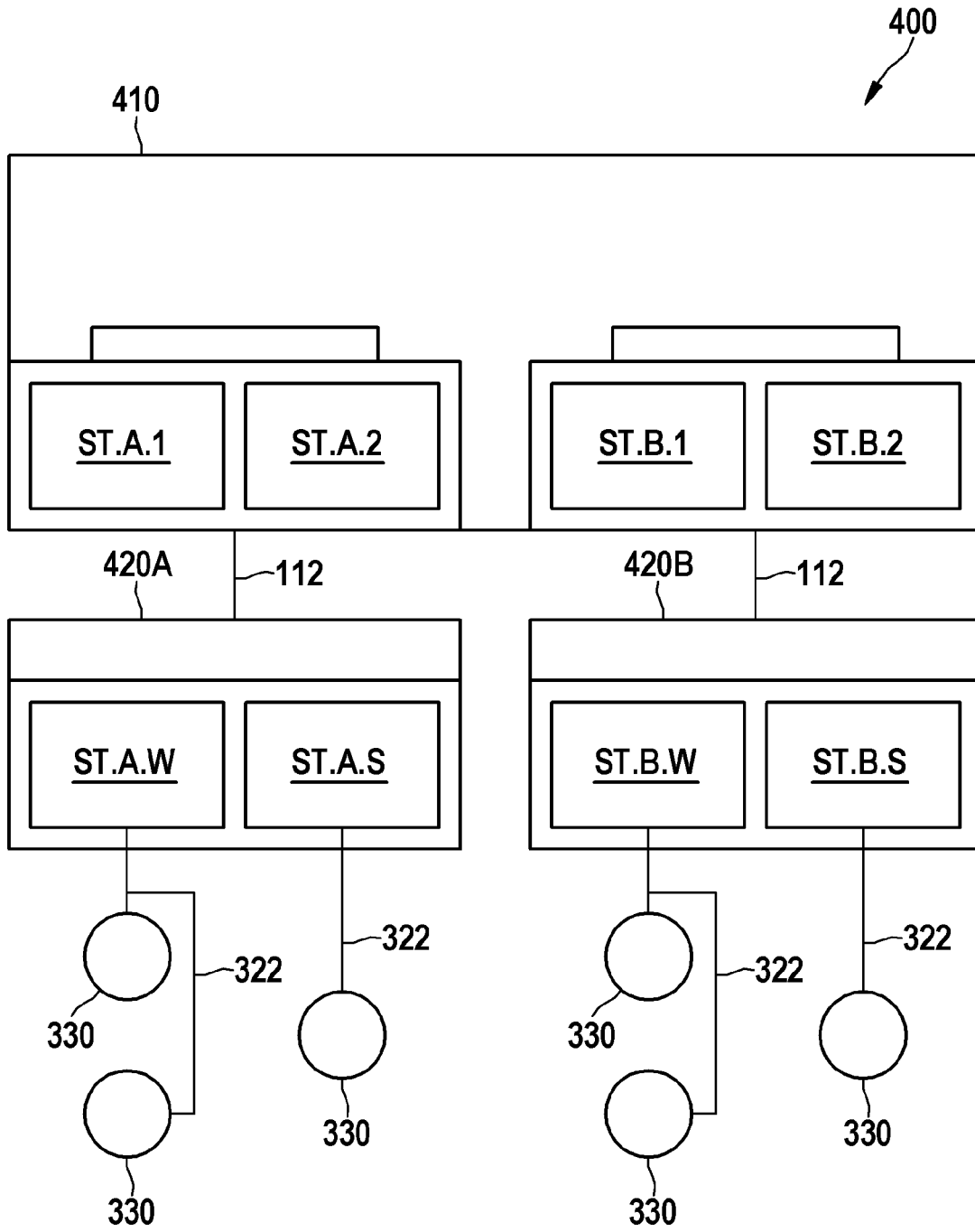


图 4

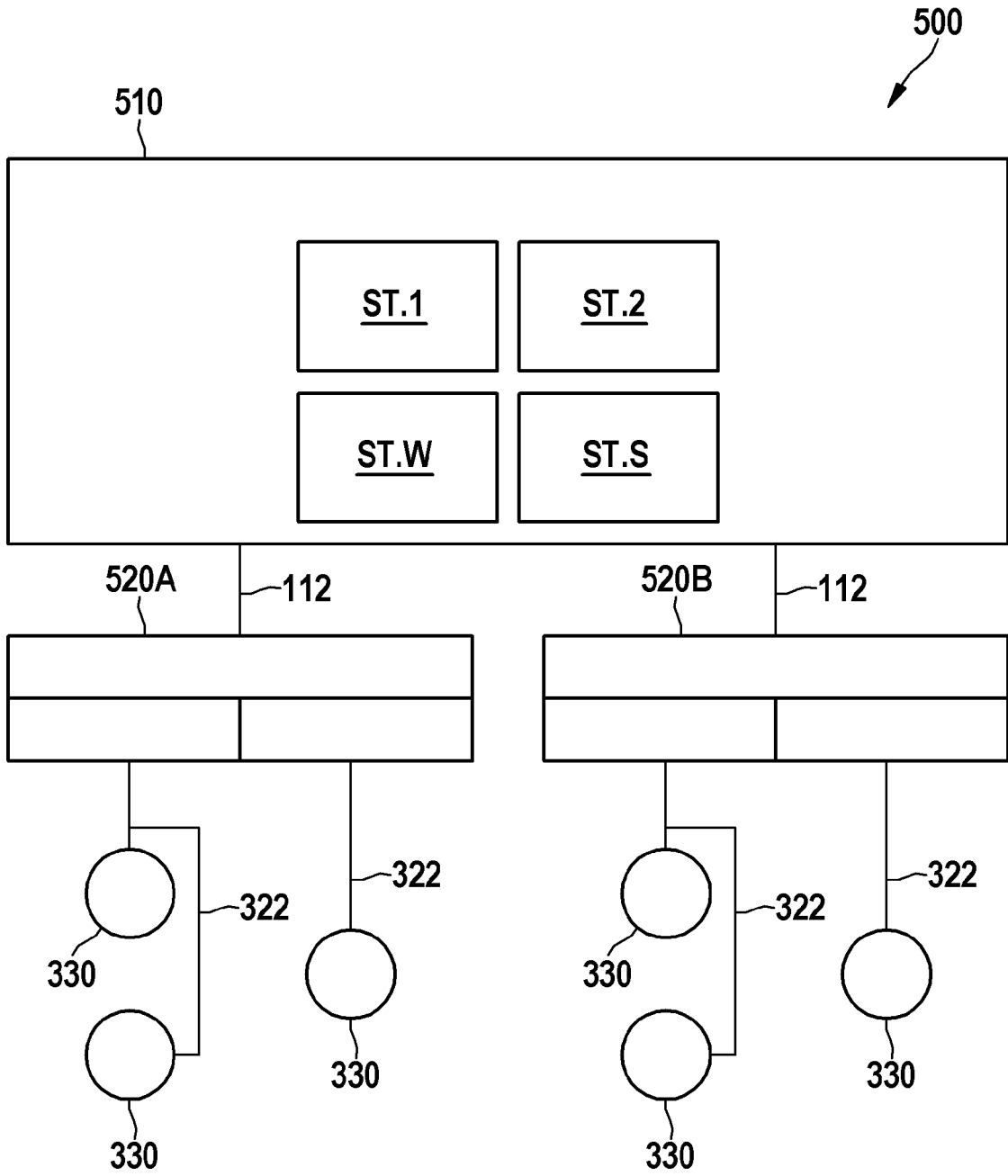


图 5

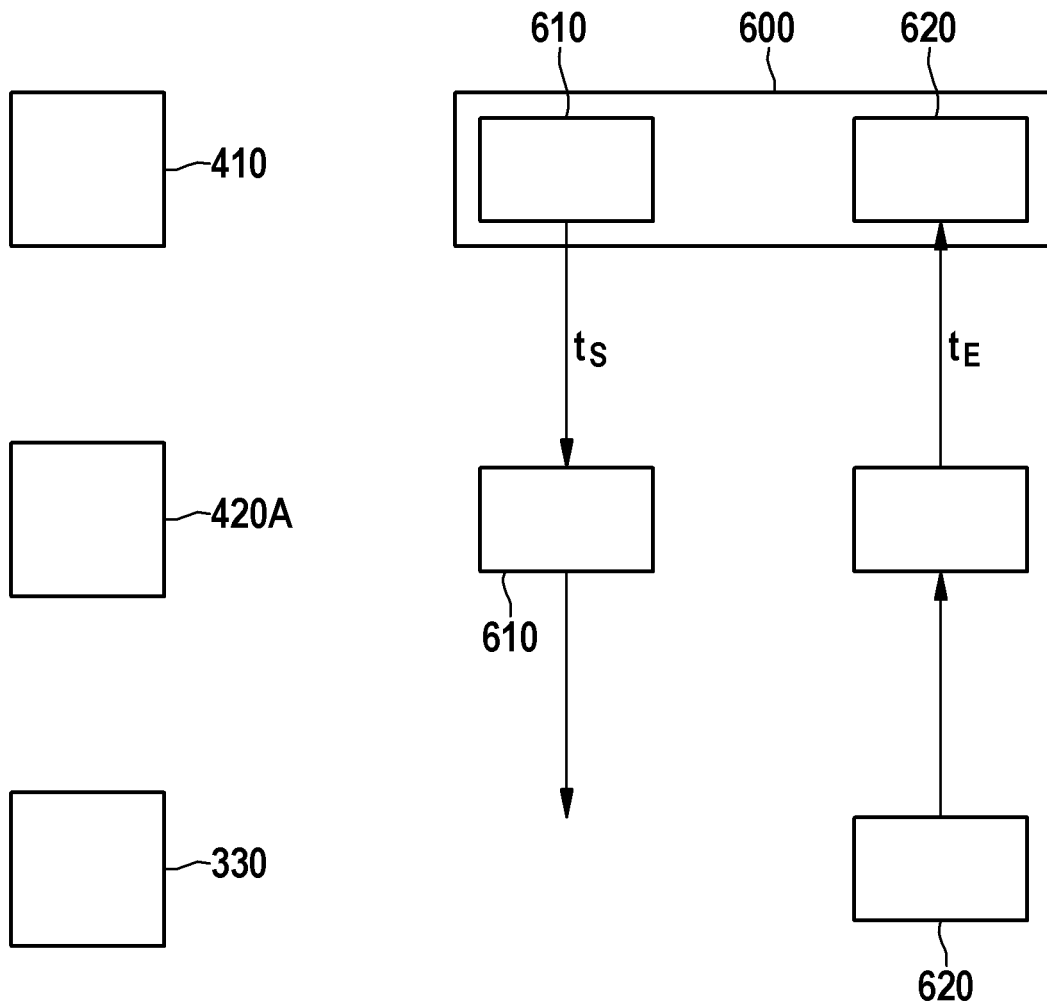


图 6