



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103733592 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201280039218.7

(22)申请日 2012.07.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103733592 A

(43)申请公布日 2014.04.16

(30)优先权数据

11177218.2 2011.08.11 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.02.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/064478 2012.07.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/020800 DE 2013.02.14

(73)专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 A.海因里希 J.霍伊尔 S.克比施

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 臧永杰 刘春元

(51)Int.Cl.

H04L 29/06(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

(56)对比文件

EP 1926275 A1, 2008.05.28,

US 2005/0060431 A1, 2005.03.17,

CN 1929461 A, 2007.03.14,

CN 101753626 A, 2010.06.23,

审查员 吴晗

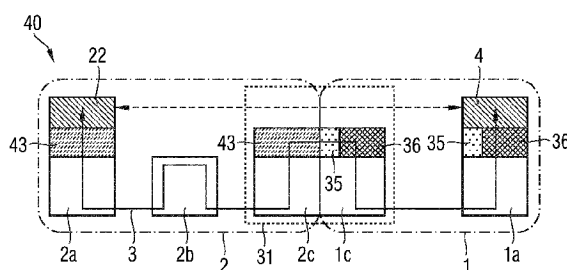
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于在两个网络之间建立端到端通信的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于在两个网络之间建立端到端通信的方法,包括:从第一网络接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分;借助于编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部,用于产生经修改的应用数据部分;借助于第二编码方案对经修改的应用数据部分进行编码用于产生经编码的消息;以及将经编码的消息发送给第二网络。



1. 用于在两个网络之间建立端到端通信的方法,包括:
从第一网络接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分;
借助于第一编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部用于产生经修改的应用数据部分;
借助于第二编码方案对经修改的应用数据部分进行编码用于产生经编码的消息;以及
将经编码的消息发送给第二网络。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中应用数据部分包括XML数据。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中应用数据部分包括SOAP消息。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中第二头部是SOAP头部。
5. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其中第一头部是HTTP数据。
6. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其中第一编码方案包括Web服务寻址。
7. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其中第二编码方案是高效XML交换或用于XML的二进制MPEG格式。
8. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其中第一网络是互联网。
9. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其中第二网络是传感器网络。
10. 用于在两个网络之间建立端到端通信的方法,包括:
从第二网络接收经编码的消息;
借助于第二编码方案将经编码的消息解码成具有第二头部和应用数据的应用数据部分;
借助于第一编码方案将第二头部的数据解码成第一头部;
将第二头部附加在应用数据部分之前用于产生经解码的消息;并且
将经解码的消息发送给第一网络。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中应用数据部分包括XML数据。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中应用数据部分包括SOAP消息。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中第二头部是SOAP头部。
14. 根据权利要求10至13之一所述的方法,其中第一头部是HTTP数据。
15. 根据权利要求10至13之一所述的方法,其中第一编码方案包括Web服务寻址。
16. 根据权利要求10至13之一所述的方法,其中第二编码方案是高效XML交换或用于XML的二进制MPEG格式。
17. 根据权利要求10至13之一所述的方法,其中第一网络是互联网。
18. 根据权利要求10至13之一所述的方法,其中第二网络是传感器网络。
19. 用于在两个网络之间建立端到端通信的设备(100),包括:
第一发送/接收装置(101),其被设计用于从第一网络接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分;
第一编码装置(102),其被设计用于借助于第一编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部,产生经修改的应用数据部分;
第二编码装置(103),其被设计用于借助于第二编码方案将经修改的应用数据部分编码成经编码的消息;和
第二发送/接收装置(104),其被设计用于将经编码的消息发送给第二网络。

20. 用于在两个网络之间建立端到端通信的设备(100), 包括:

第二发送/接收装置(104), 其被设计用于从第二网络接收经编码的消息;

第二解码装置(103), 其被设计用于借助于第二编码方案将经编码的消息的数据解码成具有第二头部和应用数据的应用数据部分;

第一解码装置(102), 其被设计用于借助于第一编码方案将第二头部的数据解码成第一头部, 并且将第一头部附加在应用数据部分之前用于产生经解码的消息; 和

第一发送/接收装置(101), 其被设计用于将经解码的消息发送给第一网络。

21. 用于在两个网络之间建立端到端通信的系统, 包括:

按照权利要求19或20所述的设备(100);

第一网络的网络节点, 所述第一网络的网络节点与发送/接收装置(101; 104)之一连接; 和

第二网络的网络节点, 所述第二网络的网络节点与分别另一发送/接收装置(104; 101)连接。

用于在两个网络之间建立端到端通信的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在两个网络之间建立端到端通信的方法和设备。

背景技术

[0002] 无线或有线传感器网络当今被连接到互联网上,以便能够实现经由互联网从世界上各处控制传感器网络的传感器。为了将传感器网络连接到互联网上,需要对应的接口,用以从互联网向传感器网络传输控制指令、数据分组和/或消息和相反地用以将应答消息、故障报告和/或输出数据从传感器网络传回到互联网中。

[0003] 图1示出在两个网络之间通信的模型10的图解。在此,第一网络1(例如互联网)由大量节点组成,所述节点经由第一协议族通信。在互联网的情况下,这是互联网协议族,其例如使用TCP/IP(TCP-Transport Control Protocol(传输控制协议), IP-Internet Protocol(互联网协议))用于通信。TCP/IP在下通信层1a上具有诸如IPv4或IPv6的互联网协议,其负责转发数据分组(路由)。在应用特定的上通信层5上采用诸如http(http-Hypertext Transfer Protocol(超文本传送协议))[3,4]的传输协议,其通过例如提供面向服务的架构(SOA)中的业务的应用程序4被利用用于交换数据和/或消息。

[0004] 第二网络2(例如无线传感器网络)可以与第一网络1通信。为此,需要消息路径3,经由所述消息路径可以在第一网络1的应用程序(Anwendung)4和第二网络2的专有应用程序12之间交换消息和/或数据。在第二网络中在此有节点2a、2b和2c,所述节点在下通信层面上大多具有专有路由协议。此外,经常在上通信层13上采用专有传输协议,使得在第一网络1的应用程序4和第二网络12的应用程序12之间的直接通信是不可能的。

[0005] 为了在网络1和2之间建立端到端通信,经常提供应用网关11。通信15从第一网络1中的输出节点经由第一传输协议(例如HTTP)朝向应用网关11进行,其中消息或数据在应用层面上从第一网络1的应用程序4转换到第二网络2的应用程序12。因此,在应用网关11和第二网络2的节点2a之间的通信经由第二网络2的专有传输协议进行。在相反的方向上数据或消息流对应地进行。

[0006] 因为两个网络1和2利用不同协议族的不同传输协议,所以应用网关11必须将所有希望的特征和功能性在应用层面上从一个网络转换到另一网络中。这导致这样的应用网关11的降低的灵活性。例如,一个或另一网络侧上的协议的改变总是需要在应用网关11中的对应转换功能的改变。另外,难以实现对很多不同应用程序和协议的支持,因为对于每个功能性恰好需要对应协议的详细了解。因此难以支持特别是非标准化的或供应商特定的协议。

[0007] 因此值得期望的是,提供在不同网络的应用程序之间的直接通信。图2示出在两个网络之间的通信的另一模型20的图解。模型20与模型10不同之处基本上在于,在第一网络1的应用程序4和第二网络2的应用程序22之间直接或透明通信24是可能的。这样的模型20的基本构思在于,使第一网络1的通信层5的传输协议与第二网络2的传输协议23适配。为此需要保留所使用的协议(例如HTTP)的语义学。但是HTTP是基于文本的传输协议,其由于所发送的消息或数据的分组大小对于很多传感器网络是不能用的。因此经常使用路由器21,所

述路由器在上通信层面上将在第一网络1中所使用的传输协议(例如HTTP)转换成压缩的传输协议(例如压缩的HTTP)。由此应用程序4和22可以透明地经由HTTP通信,使得可以将具有新功能性的新应用程序连到网络1或2中,而不必适配路由器21。

[0008] 不过目前越来越多地采用Web服务(Web services),所述Web服务到传感器网络上的连接是非常值得期望的。网络服务为了通信经常使用统一的网络协议,诸如SOAP。SOAP是用于经由计算机网络交换消息的协议并且为消息设计设置规则。尤其是其调整,可以如何描绘和解释消息中的数据。SOAP大多基于诸如XML(Extensible Markup Language(可扩展标记语言))的统一数据协议结合诸如HTTP的传输协议和诸如IPv4或IPv6的互联网协议。这样的网络协议的冗长和数据丰富虽然对于诸如PC、膝上型电脑或移动电话的计算强的系统能毫无问题地被操纵,但是对于诸如经常在传感器网络中使用的微处理器的嵌入式设备(“嵌入式设备”),该数据量仅能在巨大的运行时间损耗下并且以大的存储需求来解决。高效的端到端通信利用诸如在图2中所示的模型不能被实现。

发明内容

[0009] 本发明提供用于前述问题的解决方案,其方式是说明用于在两个网络之间建立端到端通信的方法,用于在两个网络之间建立端到端通信的设备以及具有用于在两个网络之间建立端到端通信的设备的系统。

[0010] 根据本发明的一种实施方式,用于在两个网络之间建立端到端通信的方法包括步骤:从第一网络接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分;借助于第一编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部用于产生经修改的应用数据部分;借助于第二编码方案对经修改的应用数据部分进行编码用于产生经编码的消息;以及将经编码的消息发送给第二网络。该方法提供以下优点:借助于统一编码供给具有多个通信协议的组成部分的消息,以便将用于在消息的目标网络侧上的解码器的实现耗费保持得小。由此将更有利地为应用逻辑保留更多存储器。根据本发明的方法此外提供以下优点,即在应用程序侧能够灵活地对兼容性设定作出反应。尤其是在应用数据的功能改变时不需要适配根据本发明的编码方法。

[0011] 有利地,该方法可以用于对XML消息[5]、尤其是SOAP消息[7]进行编码。在此,第一头部可以包括HTTP数据[3,4],所述HTTP数据借助于Web服务寻址被转换成SOAP消息的SOAP头部。

[0012] 有利地,该方法可以借助于二进制编码方案、尤其是高效XML交换(EXI)[2]对经修改的应用数据部分进行编码。这能够实现高的压缩率,因为高效XML交换(EXI)不受字节大小约束。

[0013] 有利地,根据本发明的方法用于在互联网中的网络节点一方和无线或有线传感器网络中的网络节点另一方之间建立端到端通信。这提供以下优点,即嵌入式设备、尤其是传感器可以更好地和更简单地集成到Web服务中。

[0014] 根据另一实施方式,用于在两个网络之间建立端到端通信的方法包括从第二网络接收经编码的消息,借助于第二编码方案将经编码的消息解码成具有第二头部和应用数据的应用数据部分,借助于第一编码方案将第二头部的数据解码成第一头部,将第一头部附加在应用数据部分之前用于产生经解码的消息,并且将经解码的消息发送给第一网络。该

方法提供以下优点,即以第一实施方式的方法为起点对应地对根据按照第一实施方式的方法编码的消息的应答消息进行解码并且转发给输出网络。

[0015] 根据本发明的另一实施方式,用于在两个网络之间建立端到端通信的设备包括第一发送/接收装置,其被设计用于从第一网络接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分;第一编码装置,其被设计用于借助于第一编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部,产生经修改的应用数据部分;第二编码装置,其被设计用于借助于第二编码方案将经修改的应用数据部分编码成经编码的消息;和第二发送/接收装置,其被设计用于将经编码的消息发送给第二网络。

[0016] 根据另一实施方式,用于在两个网络之间建立端到端通信的设备包括第二发送/接收装置,其被设计用于从第二网络接收经编码的消息;第二解码装置,其被设计用于借助于第二编码方案将经编码的消息的数据解码成具有第二头部和应用数据的应用数据部分;第一解码装置,其被设计用于借助于第一编码方案将第二头部的数据解码成第一头部,并且将第一头部附加在应用数据部分之前用于产生经解码的消息;和第一发送/接收装置,其被设计用于将经解码的消息发送给第一网络。

[0017] 根据另一实施方式,系统包括按照前述实施方式之一的本发明设备、第一网络的网络节点和第二网络的网络节点,其中第一网络的网络节点与发送/接收装置之一连接,第二网络的网络节点与分别另一发送/接收装置连接。

[0018] 改进方案和变型在从属权利要求中得以说明。

附图说明

[0019] 本发明的其它特征和优点根据附图从对实施例的以下描述中得出。

[0020] 图1示出在两个网络之间通信的模型的图解;

[0021] 图2示出在两个网络之间通信的另一模型的图解;

[0022] 图3示出在两个网络之间通信的又另一模型的图解;

[0023] 图4示出根据本发明的实施方式在两个网络之间通信的模型的图解;

[0024] 图5示出根据本发明的实施方式用于在两个网络之间建立端到端通信的方法的示意图;

[0025] 图6a示出未编码的消息的图表;

[0026] 图6b示出经编码的消息的图表;

[0027] 图6c示出根据本发明的实施方式的经编码的消息的图表;和

[0028] 图7示出根据本发明的实施方式用于在两个网络之间建立端到端通信的设备的示意图示。

具体实施方式

[0029] 在图中类似的和/或起相同作用的元件配备有相同的附图标记。不言而喻,所说明的图示不必按比例地说明。此外,显然各个特征和/或在附图中所示的不同实施方式的构想可以相互任意地(只要有意义)组合。

[0030] 图3示出在两个网络之间通信的又另一模型30的图解。模型30与模型20不同之处在于,采用转换设备31,其转换第一网络1(例如互联网)的数据分组和/或消息用于转发到

第二网络2(例如传感器网络)中。如在图6a中所示,这样的消息或数据分组60包括头部分(头部)61,其包含所使用的传输协议(例如http[3,4])的说明。数据分组60的应用数据部分62包括分别使用的数据交换协议的说明。例如,应用数据部分62可以包括SOAP消息63[7]。SOAP消息63通常包括帧构造、所谓的包络(“包线(Umschlag)”),在所述帧构造中嵌入体元素、所谓的“SOAP体”65。SOAP体5在此包括SOAP消息63所基于的有用数据,所述有用数据由应用程序4生成。可选地,SOAP消息63也可以包括自己的头部分(“SOAP头部”)64,其中可以包含涉及SOAP消息63的处理的其它信息,诸如路由信息、加密数据或鉴权数据。

[0031] 根据模型30,在转换设备31中将数据分组60的可对应于头部61的头部35转换成经编码的头部33,并且将可以对应于数据分组60的应用数据部分62的应用数据部分36转换成经编码的应用数据部分34。然后将经编码的头部33和经编码的应用数据部分34组成经编码的数据分组并且转交给第二网络2,其中应用程序22可以对应于对经编码的组成部分33和34进行解码和读取。

[0032] 这样的经编码的数据分组例如可以如在图6b中的数据分组70那样被构建。经编码的数据分组70包括经编码的头部71,其例如可以通过对在图6a中的头部61进行编码来产生。在经编码的头部71中的头部61的编码例如可以借助于Chopan(“个人局域网上的压缩HTTP(Compressed HTTP over Personal Area Networks)”)[1]来执行。Chopan是用于HTTP到二进制格式的压缩方法。数据分组70的经编码的应用数据部分72例如可以从图6a中的数据分组60的应用数据部分62来产生。经编码的应用数据部分72可以包括例如EXI格式(“高效XML交换”)[2]的数据部分76,借助于其可以对具有SOAP头部74和SOAP体75的SOAP消息73进行编码。EXI是基于文本的XML文档(XML-Markup Language(标记语言))[5]的二进制编码并且利用基于熵的编码方案工作。数据部分76也可以以用于XML的二进制MPEG格式(BiM)[6]被编码。BiM是用于XML数据的类二进制编码的国际标准。

[0033] 为了将经压缩的和经编码的数据分量33和34转换成可以由第二网络2的应用程序22读取的经解码的消息或数据分组,需要两个解码器,所述解码器对相应的协议进行解码。这些解码器在第二网络2的处理设备中、例如在传感器网络中的传感器的微处理器中实现。

[0034] 图4示出根据本发明的实施方式的在两个网络之间通信的模型40的图解。模型40与模型30不同之处基本上在于,将从第一网络1(诸如互联网)接收的具有头部35和应用数据部分36的数据分组或消息在设备31中转换成经编码的数据分组或经编码的消息43。经编码的消息43在此可以与如在图6c中所示的经编码的消息80对应。

[0035] 图6c中的经编码的消息80在此包括经编码的分量81,其中诸如头部61的头部,例如HTTP头部集成到经编码的应用数据分量81中。经编码的应用数据分量81在此可以包括分量86,其借助于二进制编码方案、例如利用EXI被编码。分量86在此可以包括经修改的应用数据分量83,例如SOAP消息83,其可以对应于图6a中的数据分组60的SOAP消息63。SOAP消息63可以在此包括SOAP头部84和SOAP体85,类似于图6a中的SOAP头部64以及SOAP头部65。SOAP头部84在此具有分量87,其包括来自头部61的经编码的数据。分量87在此情况下可以借助于Web服务寻址(WS寻址)编码。WS寻址是允许Web服务交换地址信息的机制的规范。在此,提供用于将参考转交给Web服务端点的数据结构和将地址信息与确定的消息相联系的消息地址特性集合。WS寻址是所谓WS规范的部分,所述WS规范也作为对SOAP的模块化扩展被开发。在分量87中可以对信息进行编码,所述信息作为传输信息存在于头部61的HTTP部

分中。

[0036] 通过这种方式可以由头部61(例如HTTP头部)和应用数据分量62(例如SOPA消息)组成的消息或数据分组61统一地借助于唯一的第一编码方案进行编码。该编码方案例如可以是EXI或BiM。为此,头部61首先经由第二编码方案(例如WS寻址)被转变成应用数据分量62(例如SOAP头部64),使得应用数据部分62然后统一地可以被编码成经编码的消息80。

[0037] 这具有以下优点,即在网络节点2a中(其中微处理器为应用程序22、例如传感器网络中的传感器对经编码的消息43解码)仅还需要唯一的解码器,例如EXI解码器或BiM解码器。由此在微处理器中需要较少的计算容量或存储空间,其于是有更多计算功率和存储空间可供其它操作使用。

[0038] 使用EXI的另一优点是当在第二网络2中传输经编码的消息时高压缩率和与之相关联的带宽节省,因为EXI不受字节大小约束。

[0039] 尽管在EXI方面的压缩但是维持在HTTP方面的兼容性,使得本发明方法非常好地适用于实现新的产品,但所述新的产品与较旧的产品保持兼容。

[0040] 图5示出根据本发明的实施方式用于在两个网络之间建立端到端通信的方法的示意图。在第一步骤51中从第一网络接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分。第一网络在此可以是互联网,并且消息可以在头部中包括HTTP数据并且在应用数据部分中包括SOAP消息。

[0041] 在第二步骤52中,借助于第一编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部用于产生经修改的应用数据部分。在此,第二头部可以是SOAP消息的SOAP头部,其中借助于WS寻址(WS-Web服务,参见www.w3c.org)产生数据分量,所述数据分量包括HTTP头部的HTTP数据。

[0042] 在第三步骤53中,借助于第二编码方案对经修改的应用数据部分进行编码用于产生经编码的消息。在此可能的是,第二编码方案是二进制编码方案,尤其是EXI(高效XML交换)或者BiM(用于XML的二进制MPEG格式),借助于其对SOAP消息进行编码。

[0043] 在第四步骤54中将经编码的消息发送给第二网络。第二网络在此尤其可以是传感器网络,例如工业传感器网络、建筑技术中的传感器网络等。

[0044] 根据另一实施方式,设置用于在两个网络之间建立端到端通信的方法,其原则上代表前述参照图5所示的本发明方法的相反。在此,可以从例如传感器网络的网络中接收经编码的消息,借助于例如EXI的第一编码方案将经编码的消息解码成具有第一头部和应用数据的应用数据部分,借助于例如WS寻址的第二编码方案将第一头部的数据解码成第二头部,将第二头部附加在应用数据部分之前用于产生经解码的消息,例如具有HTTP头部和SOAP消息,并且将经解码的消息发送给第二网络,例如互联网。

[0045] 图7示出根据本发明的实施方式用于在两个网络之间建立端到端通信的设备100的示意图。该设备100在此包括第一发送/接收装置101,其被设计用于从第一网络1接收消息,其中该消息具有第一头部和应用数据部分;第一编码装置102,其被设计用于借助于第一编码方案将第一头部的数据编码成应用数据部分内的第二头部,产生经修改的应用数据部分;第二编码装置103,其被设计用于借助于第二编码方案将经修改的应用数据部分编码成经编码的消息;和第二发送/接收装置104,其被设计用于将经编码的消息发送给第二网络2。在此,该设备100尤其是可以执行按照图5的方法。对于技术人员清楚的是,第一编码

装置102和第二编码装置103也可以构成为具有编码装置102和103的功能性的单个编码装置。

[0046] 根据另一实施方式,设置用于在两个网络之间建立端到端通信的设备,所述设备包括第二发送/接收装置,其被设计用于从第二网络接收经编码的消息;第二解码装置,其被设计用于借助于第二编码方案将经编码的消息的数据解码成具有第二头部和应用数据的应用数据部分;第一解码装置,其被设计用于借助于第一编码方案将第二头部的数据解码成第一头部并且将第一头部附加在应用数据部分之前用于产生经解码的消息;和第一发送/接收装置,其被设计用于将经解码的消息发送给第一网络。该设备在此可以类似于图7中的设备100构建。尤其是,装置101、102、103和104可以被设计用于在两个方向上、也即从第一向第二网络和相反地转发消息或数据分组,并且在此执行对应的编码或解码步骤。对于技术人员清楚的是,第一解码装置和第二解码装置也可以被构成为具有第一和第二解码装置的功能性的单个解码装置。

[0047] 文献目录:

[1] Chopan <http://tools.ietf.org/pdf/draft-frank-6lowpan-chopan-00.pdf>

[2] W3C, EXI „Efficient XML Interchange“, <http://www.w3.org/tr/2009/cr-exi-20091208/>

[3] IETF, Hypertext Transfer Protocol, Version HTTP/1.0, siehe RFC 1945, <http://tools.ietf.org/html/rfc1945>

[0048] [4] IETF, Hypertext Transfer Protocol, Version HTTP/1.1, siehe RFC 2616, <http://tools.ietf.org/html/rfc2616>

[5] W3C, Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition), siehe <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>

[6] Information Technology - MPEG Systems Technologies - Part 1: Binary MPEG format for XML, ISO/IEC FDIS 23001 - 1:2005 (E), ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11, w7597, 4. November 2005

[0049] [7] Simple Object Access Protocol (SOAP), 参见

[0050] <http://www.w3.org/TR/soap/>。

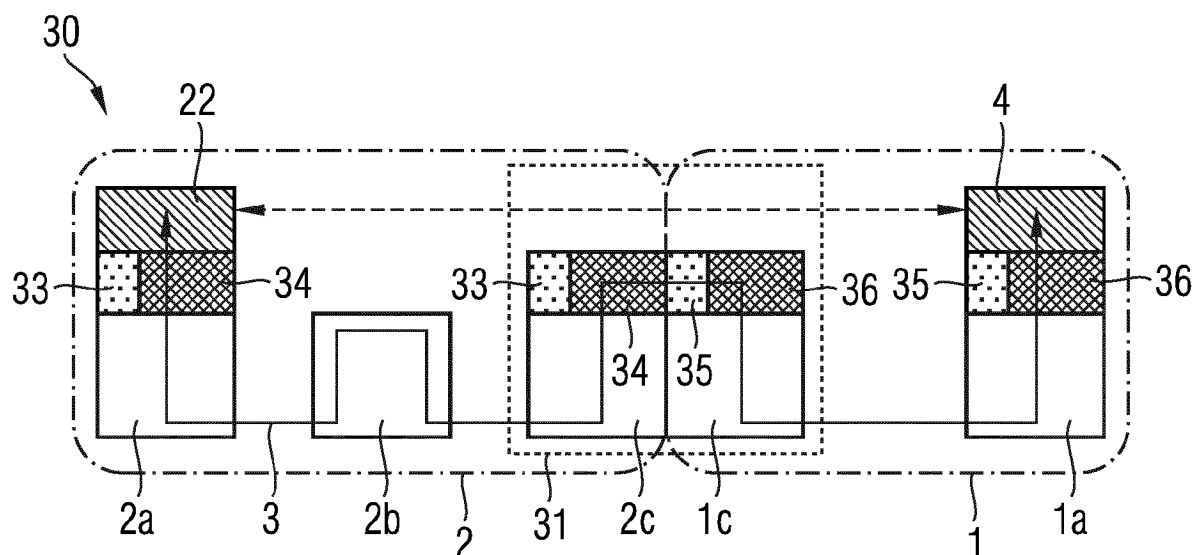


图 3

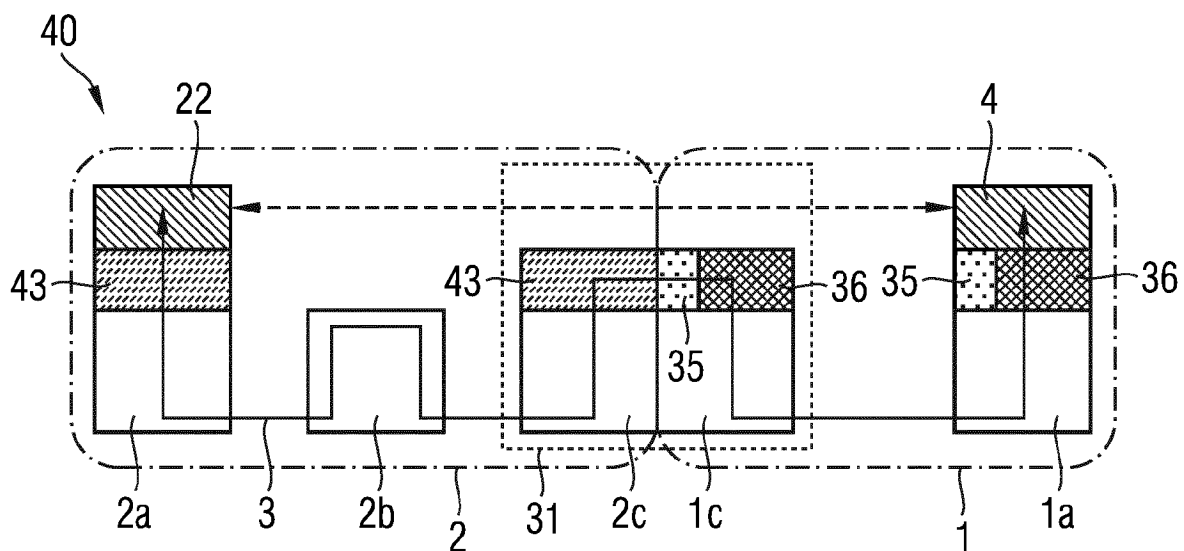


图 4

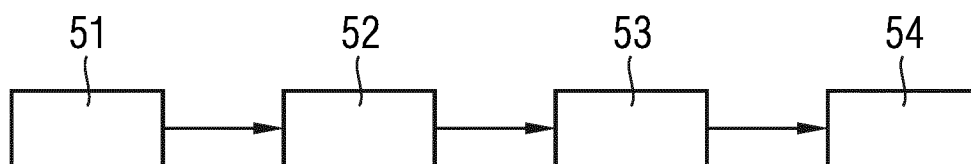


图 5

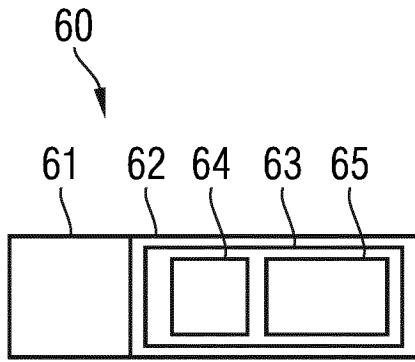


图 6a

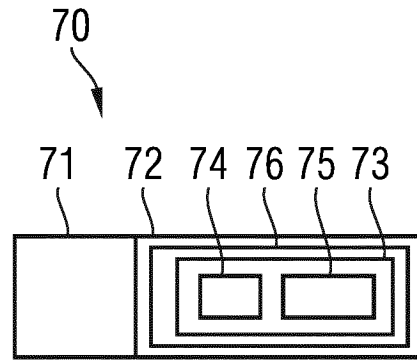


图 6b

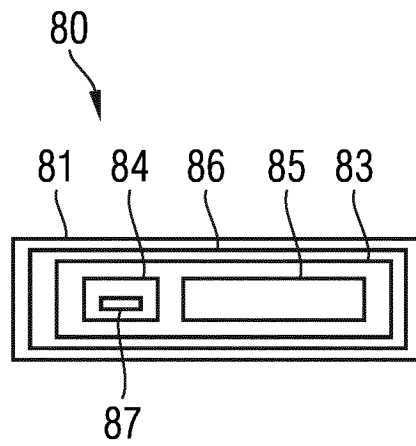


图 6c

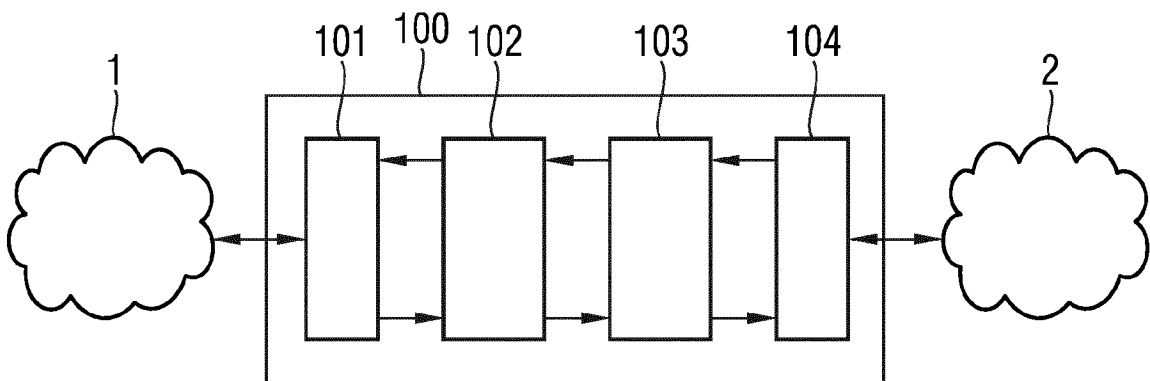


图 7