



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105359552 B

(45) 授权公告日 2021.11.05

(21) 申请号 201480030976.1

(22) 申请日 2014.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105359552 A

(43) 申请公布日 2016.02.24

(30) 优先权数据
61/828,664 2013.05.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/039981 2014.05.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/194062 EN 2014.12.04

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 J·W·津恩 B·M·戴蒙德

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 周家新

(51) Int.Cl.
H04R 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 201657310 U, 2010.11.24
CN 201657310 U, 2010.11.24

审查员 宁蒙

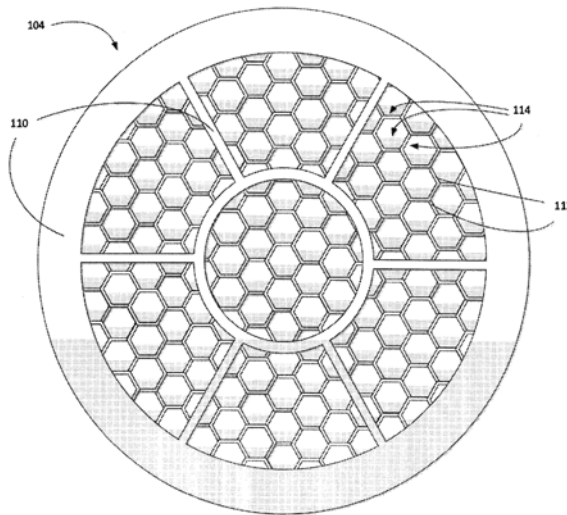
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54) 发明名称

用于微机电麦克风的网格套网格式背板

(57) 摘要

一种MEMS背板。MEMS背板包括具有第一高度和由开口形成的第一布置结构的第一网格图案、以及具有第二高度和由通气孔口形成的第二布置结构的第二网格图案。第二网格图案包含在由第一网格图案形成的开口中。



1. 一种微机电系统 (MEMS) 背板, 所述微机电系统背板包括:
第一网格图案, 所述第一网格图案具有第一高度、由开口形成的第一布置结构、和开口之间的第一宽度, 其中, 所述开口之间的剩余材料构成具有统一宽度的梁; 以及
第二网格图案, 所述第二网格图案具有第二高度、由通气孔形成的第二布置结构、和通气孔之间的第二宽度, 所述第二网格图案包含在由所述第一网格图案形成的开口中;
其中, 所述第二高度小于所述第一高度。
2. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第一网格图案和所述第二网格图案形成在同一个层中。
3. 如权利要求2所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第一网格图案和所述第二网格图案通过选择性地蚀刻层的多个部分以改变厚度来形成。
4. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第一网格图案通过将材料沉积到形成在第一网格图案下方的层中的沟槽中来增加刚度。
5. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第二网格图案通过将材料沉积到形成在第二网格图案下方的层中的沟槽中来增加刚度。
6. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第一网格图案通过将材料沉积到形成在第一网格图案下方的层中的突起上来增加刚度。
7. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第二网格图案通过将材料沉积到形成在第二网格图案下方的层中的突起上来增加刚度。
8. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述微机电系统背板包括多个层, 其中, 所述层能够由在单个平板印刷步骤中被图案化的一种沉积材料或多种沉积材料组成, 其中, 所述第一网格图案由所述多个层中的第一层形成, 并且所述第二网格图案由所述多个层中的第二层形成。
9. 如权利要求8所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述微机电系统背板还包括互连层, 所述第一层耦接至所述互连层的第一侧并且所述第二层耦接至所述互连层的第二侧。
10. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述第二网格图案形成多个开孔。
11. 如权利要求10所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述多个开孔用于背板对颗粒的过滤。
12. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述微机电系统背板还包括第一层和第二层, 其中, 所述第一网格图案由所述第一层和所述第二层形成, 其中, 所述第二网格图案形成在所述第一层中或形成在所述第二层中、或者交替形成在所述第一层和所述第二层中。
13. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述背板的第一网格图案离膜最近地布置,
其中, 所述膜为包括所述微机电系统背板的微机电系统麦克风系统中的膜。
14. 如权利要求1所述的微机电系统背板, 其特征在于, 所述背板的第二网格图案离膜最近地布置,
其中, 所述膜为包括所述微机电系统背板的微机电系统麦克风系统中的膜。

用于微机电麦克风的网格套网格式背板

[0001] 相关申请

[0002] 本专利申请要求2013年5月29日提交的在先提交且共同在审的美国临时专利申请61/828,664的权益,其全部内容在此通过引用方式并入。

背景技术

[0003] 本发明涉及一种微机电系统(“MEMS”)、例如MEMS麦克风系统。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,本发明提供了一种MEMS麦克风系统。所述系统包括膜和与膜相对的对电极,所述对电极还与相对于膜的位置无关地被称作背板。该背板包括一个或多个与其它设备层附接的附接区、以及贯通区。在此贯通区被称作网格,其由具有多个开孔的层组成,所述开孔还被称作通气孔,其允许空气在膜与背板之间移动。在麦克风系统中,较小的通气孔的优点在于提供了较高的灵敏度和较好的颗粒过滤性,但是缺点在于提供了较大的噪音。此外,较薄的背板的优点在于提供了较小的噪音但是缺点在于具有较低的强度和稳健性。本发明通过使用一种包含在另一种中的两种开口图案来实现性能要求、包括灵敏度、噪音、以及稳健性的优化。

[0005] 在网格内,可以将通气孔限定为圆形开孔、多角形开孔、或者由曲线段或直线段组成的任何可能形状的开孔的任意组合。在某些实施例中,采用具有合适的间隔和布置方式的通气孔,通气孔之间的剩余材料可以构成具有统一宽度的梁。可以在背板的各区域中使用各种梁宽度,并且由通气孔形成的棋盘式图案可以为规则或不规则的并且可以形成六角形网格、矩形网格、三角形网格、或者由直梁或曲梁组成的任何其它的多角形网格。在本发明中,第二网格图案形成在第一网格图案的开口中。第二图案能够由第一图案的粗结构框架所支撑的细材料形成。在某些实施例中,可以形成网格图案的层叠布置结构,其包括位于第二图案内的第三图案、以及位于第三图案内的第四图案等。

[0006] 在一个实施例中,本发明提供了一种MEMS背板。所述MEMS背板包括具有第一高度、由开口形成的第一布置结构、以及开口之间的第一宽度的第一网格图案,所述MEMS背板还包括具有第二高度、由通气孔口形成的第二布置结构、以及通气孔口之间的第二宽度的第二网格图案。第二网格图案包含在由第一网格图案形成的开口中。

[0007] 在一个实施例中,背板的第一网格图案离膜最近地布置。在另一个实施例中,背板的第二网格图案离隔膜最近地布置。

[0008] 本发明的其它方面将通过考虑具体描述和附图而变得显而易见。

附图说明

[0009] 图1为现有技术中的MEMS麦克风系统的剖视图。

[0010] 图2为现有技术中的背板的俯视图,其示出背板的当前的技术状态,所述背板具有开孔板结构并且具有由通气孔之间的宽度不统一的材料形成的网格。

[0011] 图3a、3b、3c、以及3d为背板的俯视图,其示出第一网格图案结构的不同实施方式以及包含在由第一图案形成的开口中的第二网格图案结构的不同实施方式。

[0012] 图4为图3a和3b的背板的侧向剖视图。

[0013] 图5为背板的侧向剖视图,所述背板具有第一网格和包含在由第一图案形成的开口中的第二网格图案,其中,第二图案在背板的上层和下层之间交替布置。

具体实施方式

[0014] 在具体解释本发明的任意实施例之前,将理解本发明不限制其申请在下面的描述中给出或者下面的附图中图示的组件的构造和布置的细节。本发明能够为其它实施例并且能够以各种方式实际或执行。

[0015] 图1为MEMS麦克风系统100的一部分的侧向剖视图。如下文进一步的详细描述,该系统包括响应于声压而移动的膜102、以及与膜相对的对电极(称作背板)104。电路检测膜102相对于背板104的移动(例如,由于电容变化)并且产生指示声压(即声音)的电信号。CMOS和/或ASIC部件(例如,与系统100集成或者属于系统100的外部)处理该电信号。

[0016] 如图1所示,背板104包括实体区和允许空气在膜102和背板104之间通过的贯通区(洞或孔)106的组合。在已有的系统中,背板104包括包含多个圆孔106的实体板(参见图2)。某些已有的系统可以将绝缘层与导电层组合以作为背板的一部分。

[0017] 图3a为背板104的俯视图,该背板104具有第一网格图案和包含在由第一图案形成的开口内的第二网格图案。特别地,如图3a所示,背板104具有六角形网格结构110形成的第一图案。由元件112之间的开口形成的第二网格图案包含在每个主网格结构110中,其中,所示的两个不同的实施例由六角形和五角形网格开口图案的组合组成、或者由六角形和梯形网格开口的组合组成。第一图案由较宽的材料和/或较厚的层组成并且由此充当具有下述特征的结构层,该结构层除了提供电感测功能之外还对背板提供额外的刚度和强度。相应地,第二图案的两个示例提供了由较小开口形成的还能够位于较薄的层中的微细图案。通过采用在通气孔口之间具有更窄且更薄的元件的更易碎的网格材料,第二图案能够用于防止碎片和其它外部材料与膜102接触并且能够用于在具有较小的声音信噪比损失的情况下增大膜的电容区域。在某些实施例中,第二图案由不同于第一图案的材料形成(例如,具有不同的刚度、不同的内应力、不同的强度、不同的电导性、不同的介电常数的材料)。应该理解的是,第二图案可包括不同于第一网格图案的网格图案。例如,第一图案可包括六角形网格图案并且第二图案可包括三角形网格图案。还应该理解的是,在第一图案的开口中可以使用不同的第二网格图案(即,不同大小和/或不同形状的开孔114)。在某些实施例中,第二网格可以在背板上具有变化以调整背板上的电容的分布从而例如可以提高设备灵敏度、或者以控制颗粒过滤性。此外,在某些实施例中,第二图案的由此产生的梁元件112(即,第二图案开口之间的材料纽带)的厚度或大小与第一图案的梁元件110不同。第一图案110中的网格可以由与第二图案112中的网格相同的材料层或不同的材料层构成。图3b示出了周界附接区120(例如,由没有被穿通的圆形周界组成)和使得第一网格图案在该周界区域终结的关联方式的一个实施例。图3b中所示的实施例中的背板的周界122周围的第二图案在已经被去除并且只有背板的中央包含有第二图案。图3c示出了背板104的平面视图,在该背板104中,由直线段和曲线段形成的粗式的第一网格图案独立于由六角形开口形成的第二

网格图案。图3d示出了背板104的平面视图,在该背板104中,由第一层中的大开口和小开口组成的粗式的第一网格图案独立于由圆开口以及槽的不规则布置所形成的第二网格图案。位于第一图案的周界周围的离散的连接点也被示出。

[0018] 在某些实施例中,当背板如图3a和3b所示那样在第一图案内包括第二图案时,如图4所示复合背板104被使用。在一个实施例中,背板104包括上层200a和下层200b。选择性的互连层200c可以将上层200a与下层200b连接,并且尽管未示出,具有附加的上层200a的附加的互连层200c可以添加至上层200a和下层200b的顶部。如图4所示,层中的一个层(例如,上层200a)可以用来形成第一图案并且另一个层(例如,下层200b)可以用来形成位于第一图案的开口内的第二图案。如上所提及的,第一图案(例如,图4所示的上层200a)中的梁元件110(即,通气孔之间的材料纽带)的宽度(w_1)可以与形成第二图案(例如,下层200b)的梁元件112的宽度(w_2)不同。还应该理解的是,在某些实施例中,第一图案和第二图案均由背板104的一个层(例如,上层200a)形成。在某些实施例中,第二图案结构的厚度可以通过选择性地蚀刻单个层来去除材料而改变。在某些实施例中,第一图案和/或第二图案的厚度可以通过填充宽度小于沉积材料的厚度的两倍的窄沟槽来增加。在某些实施例中,第一图案层的刚度可以通过填充下层中的宽度大于沉积材料的厚度的两倍的沟槽来增加。在某些实施例中,第一图案层的刚度可以通过在下层的竖直突起上沉积材料来增加。此外,如图5所示,在某些实施例中,第二图案在上层200a和下层200b之间交替布置。在这些实施例中,由于第二图案的交替布置,当观察横截面时,背板104具有波浪形或者阶梯形。这种交替布置构造允许持续有益于颗粒的过滤同时还减小所选位置处的电容。

[0019] 尽管在此所示的实施例使用直梁段,但是其它实施例还可以包括曲线梁。并且,还意识到,为了得到在通气孔口之间形成梁元件的图案式背板网格的稳健设计,还可以在通气孔口的拐角处采用圆角,以形成圆角化的梁交叉。

[0020] 本领域技术人员知晓的是,这些网格图案结构可以利用已知的方法、例如通过沉积材料层并且随后使其图案化来制造,。

[0021] 因而,除了其它方面之外,本发明的实施例提供了一种背板,该包含由背板上的开口组成的一种或多种网格图案。这样的图案的使用得到更高的声音信噪比(同时提供强结构)、更佳的颗粒过滤性、以及减小膜的周界处的寄生电容的能力,同时还维持或提高了膜的刚度和强度(即,稳健性)。应该理解的是,本申请中所图示的网格图案可以包括但不限于:通气孔口之间的梁结构具有统一的宽度。此外,应当理解的是,可以在用在MEMS麦克风系统中的前板上使用所述图案(即,所描述的实施例与相对于膜的位置无关)。此外,背板可以利用CMOS MEMS材料层和加工工艺、或传统的MEMS材料层和加工工艺来制造。额外的细节从附图和示图中查看。

[0022] 在下面的权利要求中给出本发明的各种特征和优点。

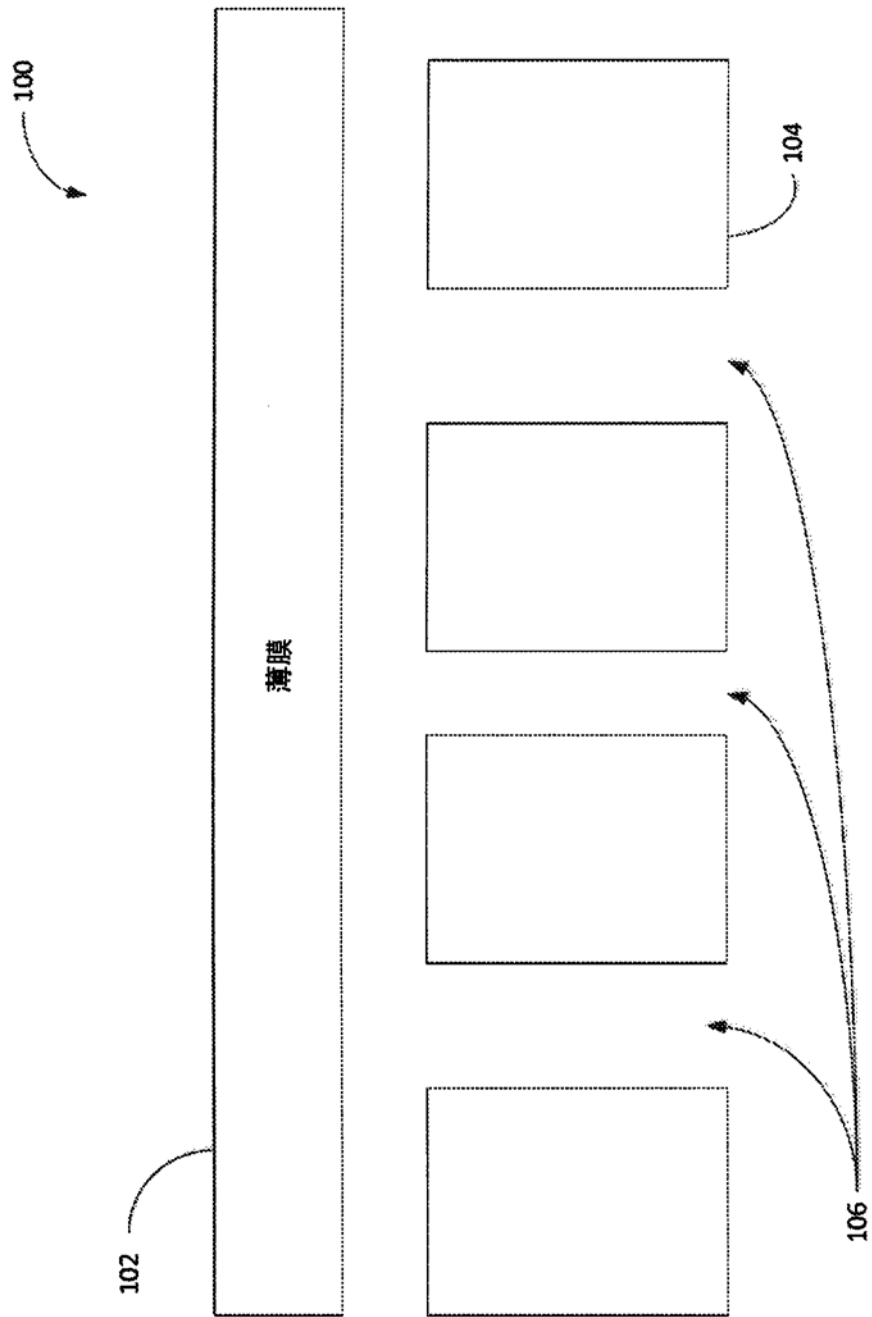


图1现有技术

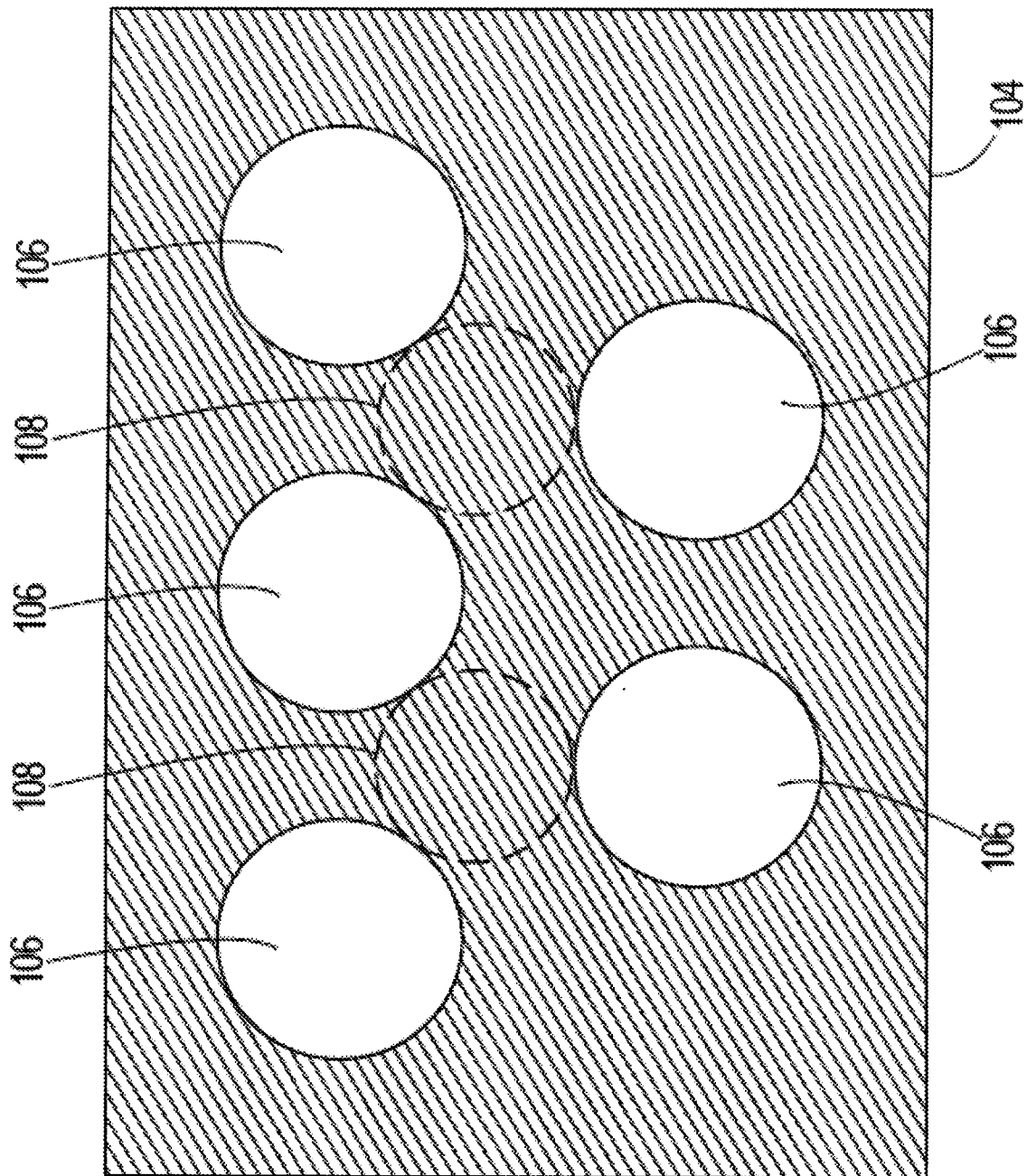


图2现有技术

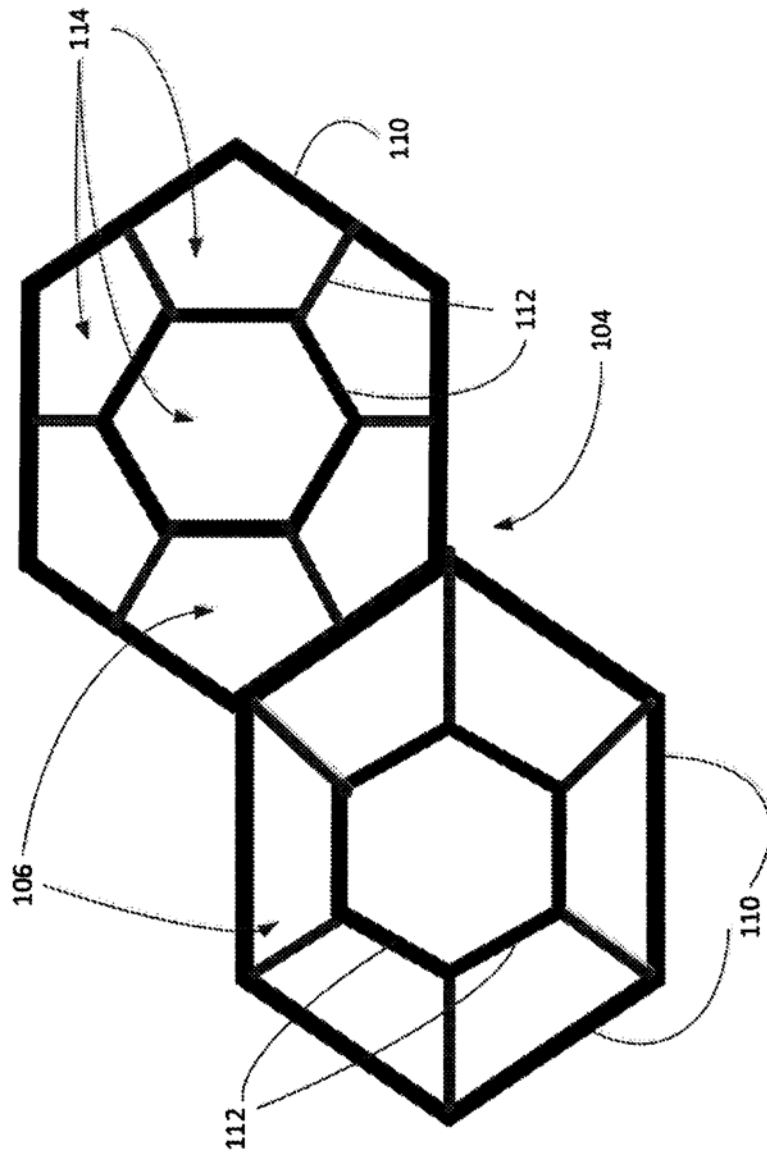


图3a

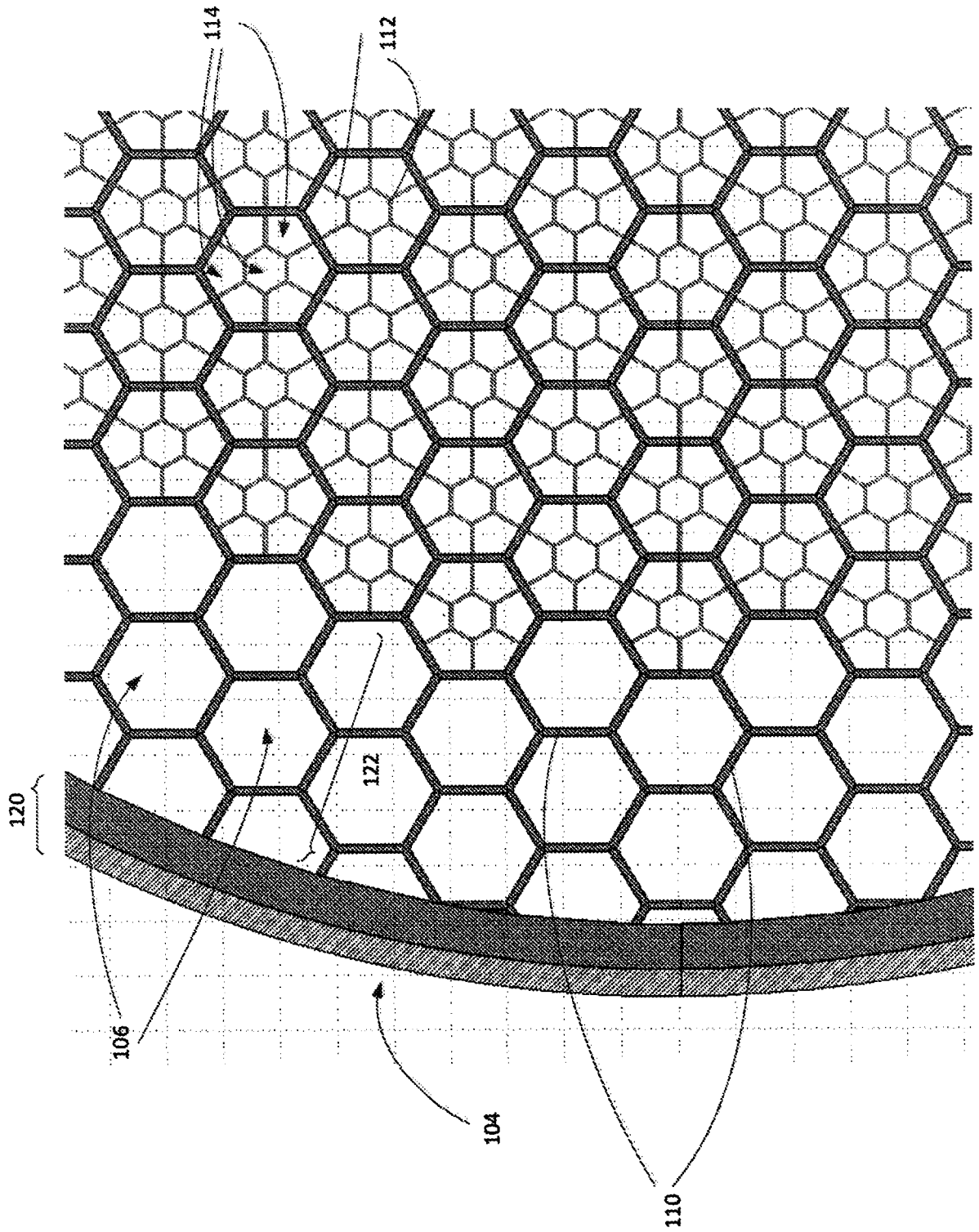


图3b

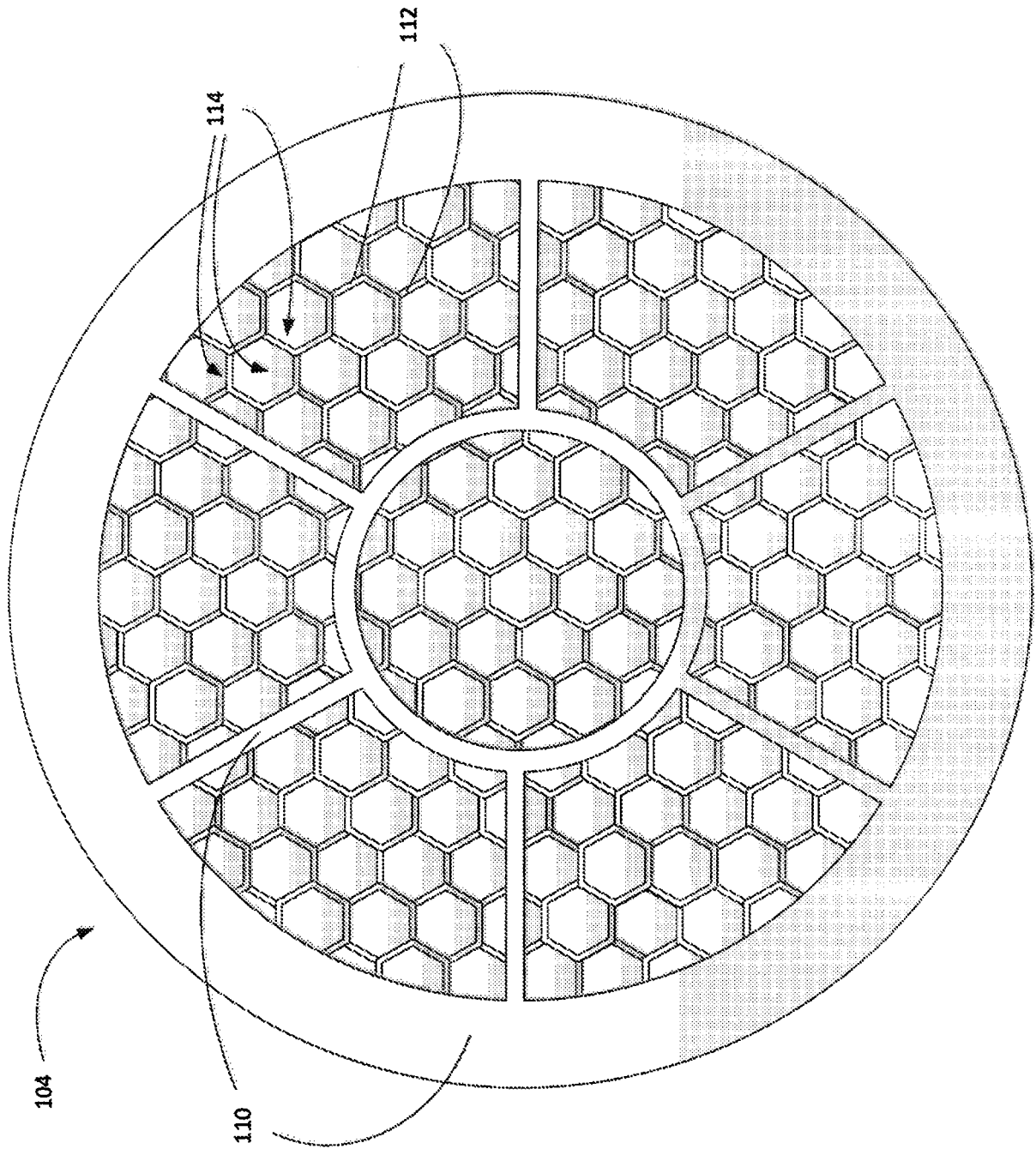


图3c

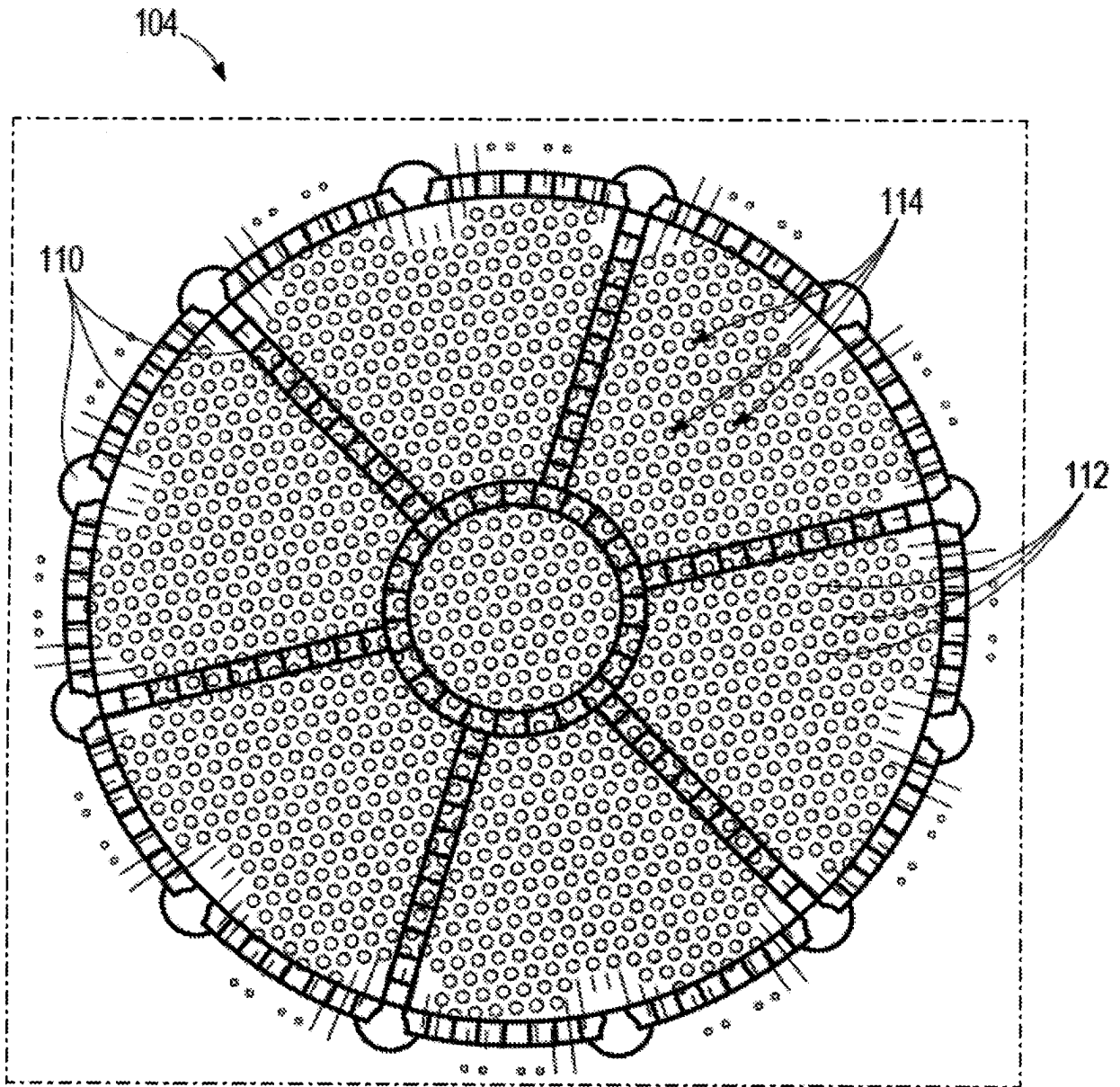


图3d

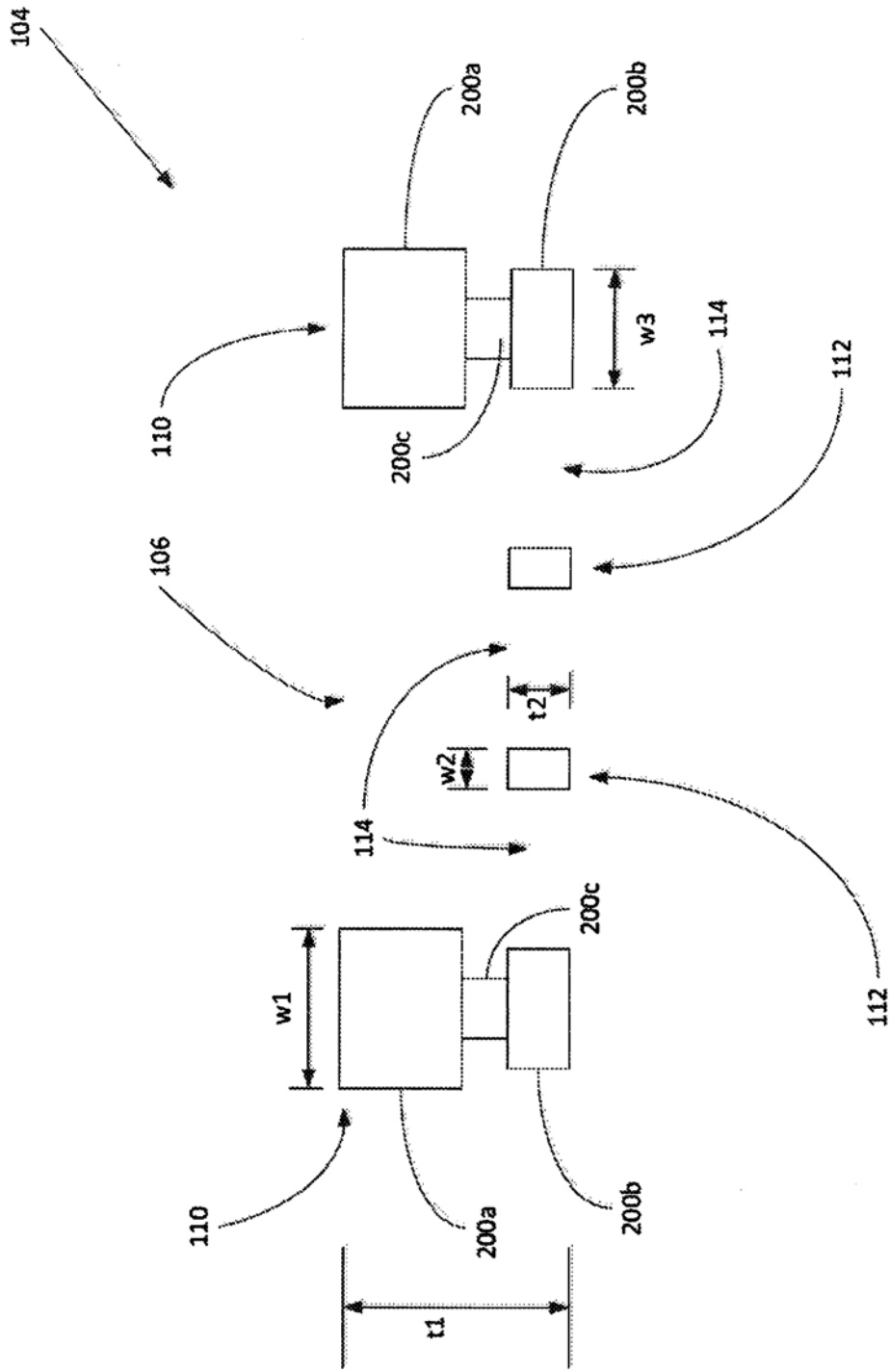


图4

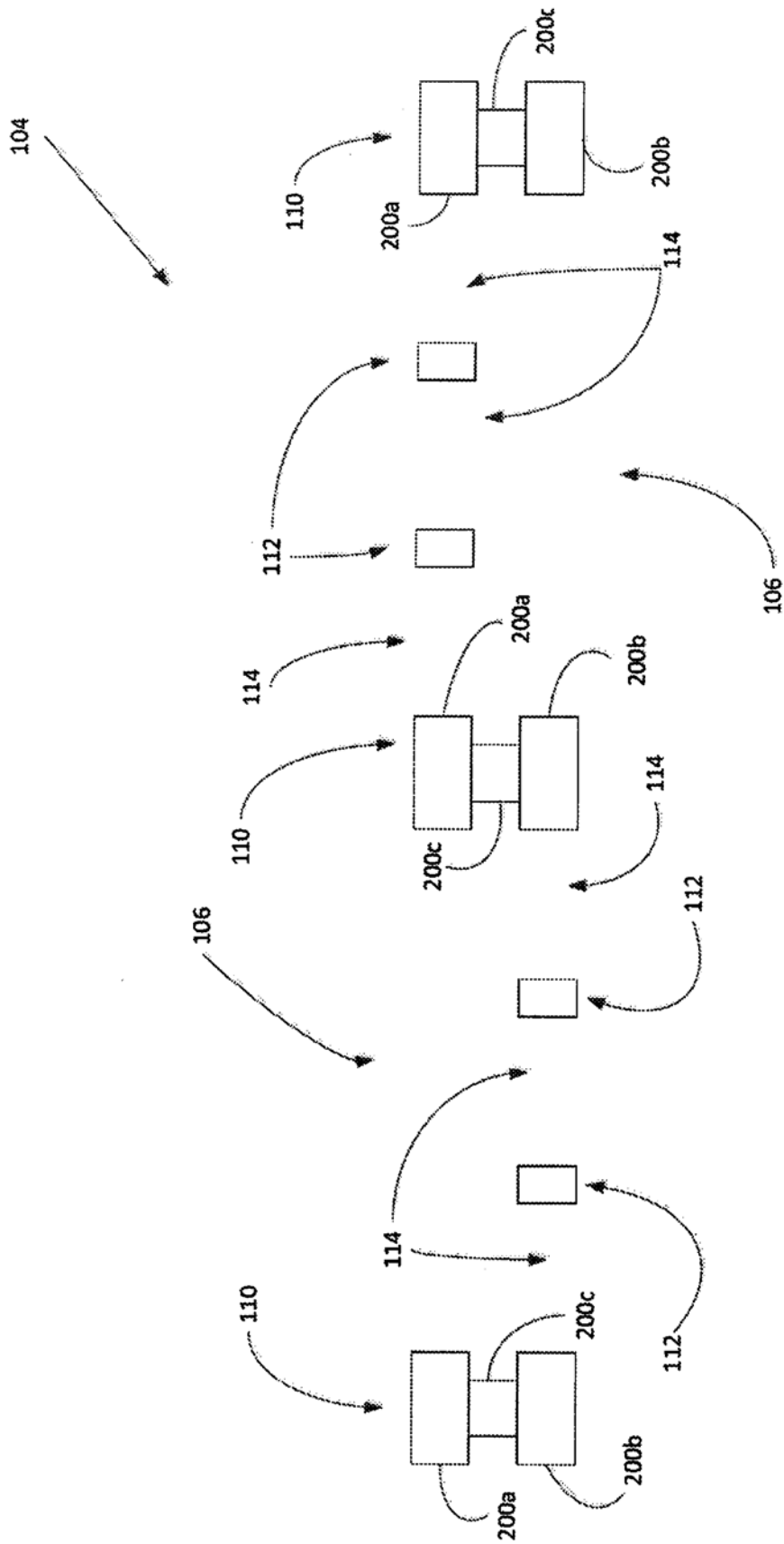


图5