



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103576112 B

(45)授权公告日 2017. 05. 31

(21)申请号 201310301686.3

(22)申请日 2013.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103576112 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

102012212574.4 2012.07.18 DE

(73)专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

专利权人 美国西门子医疗解决公司

(72)发明人 J.L.科贝尔 R.拉德贝克

S.斯托克

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郝俊梅

(51)Int.Cl.

G01R 33/385(2006.01)

G01R 33/28(2006.01)

G01R 33/42(2006.01)

(56)对比文件

US 2010006782 A1, 2010.01.14,

CN 1904630 A, 2007.01.31,

CN 1706233 A, 2005.12.07,

DE 102004027814 A1, 2005.09.08,

CN 101120876 A, 2008.02.13,

CN 1087757 A, 1994.06.08,

DE 102004027814 A1, 2005.09.08,

US 2006065848 A1, 2006.03.30,

CN 1663076 A, 2005.08.31,

审查员 宋蔚

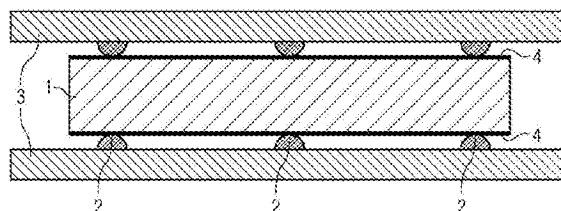
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

磁共振设备电磁屏蔽方法和相应被屏蔽的装置

(57)摘要

本发明一方面涉及一种用于磁共振设备(10)的装置(1)的电磁屏蔽方法,其中,装置(1)借助导电层(6)屏蔽,导电层围绕装置(1)的内装件(8),使电流路径可完全围绕内装件(8)在层(6)内形成。其中,层(6)设计在装置(1)围绕内装件(8)的外壳(5)与内部(8)之间。本发明另一方面涉及一种用于磁共振设备(10)的装置(1)的电磁屏蔽方法,其中,装置(1)借助导电层(4)屏蔽,它围绕装置(1),使电流路径可完全围绕装置(1)形成。其中,装置(1)将层(4)借助凸块(2)固定在磁共振设备(10)上。每个凸块(2)有与层(4)的接触面,各凸块(2)在各自接触面与层(4)接触。



1. 一种用于磁共振设备(10)的装置(1)的电磁屏蔽方法,其中,所述装置(1)借助导电层(6)屏蔽,该导电层这样围绕装置(1)的内装件(8),使电流路径可完全围绕内装件(8)地在所述导电层(6)内形成,以及其中,所述导电层(6)设计在装置(1)的围绕所述内装件(8)的外壳(5)与内装件(8)之间,其中,电子电路处于内装件(8)中。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征为,在导电层(6)与内装件(8)之间设计电绝缘层(7)。

3. 一种用于磁共振设备(10)的装置(1)的电磁屏蔽方法,其中,所述装置(1)借助导电层(4)屏蔽,该导电层这样围绕所述装置(1),使电流路径可完全围绕装置(1)形成,其中,所述装置(1)将导电层(4)借助凸块(2)固定在磁共振设备(10)上,以及其中,每个凸块(2)具有与导电层(4)的接触面,各凸块(2)的接触面与导电层(4)接触。

4. 按照权利要求3所述的方法,其特征为,所述接触面最大的长度尺寸小于3cm。

5. 按照权利要求3或4所述的方法,其特征为,所述接触面是圆形。

6. 按照权利要求3所述的方法,其特征为,本方法与按照权利要求1或2所述的方法组合。

7. 按照权利要求6所述的方法,其特征为,两个导电层(4、6)厚度之和与所述装置(1)仅通过这两个导电层(4、6)之一屏蔽的工作情况相比,相当于这一个导电层(4、6)的厚度。

8. 按照权利要求1或3所述的方法,其特征为,导电层(4、6)的厚度根据磁共振设备(10)的磁场选择为,一方面显著消除涉及接通磁共振设备(10)磁场梯度的磁场影响,但另一方面磁场梯度自身几乎不被在导电层(4、6)内感应的电流衰减。

9. 按照权利要求1或3所述的方法,其特征为,导电层(4、6)的厚度小于50 μm 。

10. 按照权利要求1或3所述的方法,其特征为,导电层(4、6)用铜制造。

11. 一种用于磁共振设备(10)的装置,其中,装置(1)包括内装件(8)、围绕内装件(8)的外壳(5)和导电层(6),其中,导电层(6)为了电磁屏蔽磁共振设备(10)围绕内装件(8),使电流路径可完全围绕内装件(8)地在导电层(6)内形成,以及其中,导电层(6)设计在内装件(8)与外壳(5)之间,其中,电子电路处于内装件(8)中。

12. 按照权利要求11所述的装置,其特征为,所述装置(1)设计用于实施按照权利要求1或2所述的方法。

13. 一种用于磁共振设备(10)的装置,其中,所述装置(1)包括围绕装置(1)其余部分的导电层(4)和凸块(2),借助所述凸块将装置(1)固定在磁共振设备(10)上,其中,导电层(4)为了电磁屏蔽磁共振设备(10)围绕装置(1)的其余部分,使电流路径可完全围绕内装件(8)地在导电层(4)内形成,其中,装置(1)借助凸块(2)固定在磁共振设备(10)上,以及其中,每个凸块(2)具有与导电层(4)的接触面,各凸块(2)的接触面与导电层(4)接触,其中,所述装置(1)的其余部分指的是没有导电层和凸块的装置部分。

14. 按照权利要求11或13所述的装置,其特征为,所述装置包括PET探测器。

15. 按照权利要求13所述的装置,其特征为,装置(1)设计用于实施按照权利要求3至10之一所述的方法。

16. 一种具有按照权利要求11-15之一所述装置(1)的磁共振设备。

磁共振设备电磁屏蔽方法和相应被屏蔽的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种为磁共振设备内部的装置屏蔽电磁射线的方法,以及一种相应设计的装置。

背景技术

[0002] 磁共振设备内部的电子电路必须屏蔽磁共振设备产生的电磁射线,以防止电子电路的负面影响,以及反过来防止由磁共振设备产生的磁场受电子电路的负面影响。为此,按现有技术电子电路借助薄金属层(大多是铜层)屏蔽。

[0003] 按现有技术在这方面存在的疑难问题是,通过尤其基于接通磁场梯度通过磁共振设备产生的振动,在屏蔽装置中形成裂纹。这些裂纹在屏蔽装置与支座接触的地方形成,电子电路通过上述支座固定在磁共振设备中。

发明内容

[0004] 因此本发明所要解决的技术问题在于,改进用于磁共振设备的装置的电磁屏蔽,至少缓解按现有技术已知的疑难问题。

[0005] 所述技术问题通过一种用于磁共振设备的装置的电磁屏蔽方法解决,其中,所述装置借助导电层屏蔽,该导电层这样围绕所述装置的内装件,使得电流路径可完全围绕内装件在层内形成,以及其中,所述层设计在所述装置围绕内装件的外壳与内装件之间。所述技术问题还通过另一种用于磁共振设备的装置的电磁屏蔽方法、以及用于磁共振设备的装置以及磁共振设备解决。

[0006] 在本发明的范围内提供一种磁共振设备装置的电磁屏蔽方法。其中,装置借助导电层屏蔽,它围绕装置的内装件,使电流路径可完全围绕内装件在层内形成。换句话说,通过感应可产生回路电流,它围绕内装件的周边在层内流动。所述层在这里设置在(尤其完全)围绕内装件的外壳与内装件之间。

[0007] 导电层在这里尤其是指金属层,例如铜层。该层围绕内装件,使层内基于要屏蔽的磁场可形成电流路径,它围绕内装件流动,因而在一定程度上环绕内装件流动。在这里所述层可以完全围绕内装件。但该层也可以只部分围绕内装件。因为所述层设置在外壳与内装件之间,所以可以说外壳围绕该层。换句话说,该层处于外壳内部。

[0008] 因为所述层为了屏蔽被装置的外壳围绕,所以外壳保护屏蔽装置或该层,所以装置(并因而外壳)通过它固定在磁共振设备上的支座不会对屏蔽装置或该层造成伤害,因为屏蔽装置或该层受外壳保护。

[0009] 按本发明的屏蔽方法也可以看作装置的制造方法,其中,制造具有处于外壳内部用于电磁屏蔽的导电层的装置。

[0010] 在这方面有利的是,在导电层与内装件之间设计电绝缘层。

[0011] 因为导电层内通过要屏蔽的磁场感应电流,所以有利的是,尤其电子电路处于其中的内装件相对于所述层电绝缘。

[0012] 在本发明的范围内提供另一种磁共振设备装置的电磁屏蔽方法。在此另一种方法中,装置也借助导电层屏蔽,它围绕装置,使电流路径可完全围绕装置形成,如前面已说明的那样。其中,被所述层围绕的装置借助凸块支承或固定在磁共振设备上。每个这种凸块有与层的接触面,在这里,通过各凸块在各自接触面与所述层接触确定接触面。换句话说,装置借助一个或多个支座固定在磁共振设备上。一个或多个支座在这里有多个凸块,要固定的装置只与这些凸块(而不与支座其它部分)接触。

[0013] 按现有技术的屏蔽层与装置通过它固定在磁共振设备上的支座沿装置的几乎全部长度接触,而按本发明的屏蔽层只在多个凸块处接触,由此通过磁共振设备的振动造成的裂纹限制在这些接触面的尺寸内。

[0014] 所述另一种按本发明的方法也可以看作装置在磁共振设备上的固定方法,在此装置外部为了屏蔽涂敷导电层。在这里所述固定通过提及的凸块实现。

[0015] 接触面的尺寸并因此所形成裂纹的大小可根据频率选择,磁共振设备的磁场(例如在接通磁场梯度时)随频率改变。在接通磁场梯度时出现的磁场噪声有在100kHz至若干MHz范围内的频率。为了带有裂纹的导电层也屏蔽这种磁场噪声,裂纹不应大于3cm,所以凸块设计为,使形成的与导电层的接触面具有的最大的长度尺寸最大为3cm。换句话说,接触面中不存在大于3cm的长度尺寸。因此当接触面例如是圆形时,圆的直径最大3cm,以及当接触面例如是矩形时,矩形的对角线最大3cm长。

[0016] 按现有技术通过固定在屏蔽中形成的、几乎掠过整个通过屏蔽实现电磁屏蔽的、几乎完全处于外力作用下的装置的裂纹,是一种对于上述频率仍几乎完全有效的有最大3cm直径的孔的屏蔽。而在按本发明优选的实施形式中,凸块有修圆的形状或球状,所以形成半径小的圆形接触面,它也可以看作点状。

[0017] 因此在这种实施形式中,通过磁共振设备的振动在屏蔽装置内最多形成一些小孔(直径比1cm小得多),所以即使形成这些孔,仍能有效屏蔽磁场。

[0018] 按本发明的方法可以与按本发明的另一种方法组合。在这种组合中,其中(设有装置的电子电路的)装置的内装件,一方面通过位于外壳外部的导电层和另一方面通过位于外壳内部的导电层电磁屏蔽。

[0019] 将其中通过两个导电层构成电磁屏蔽的组合与按本发明的方案之一相比,在这种方案中屏蔽只通过一个(位于外壳内部或外部的)导电层形成,所述组合的导电层厚度之和,可以基本上与其中一个仅有一个导电层的方案的导电层厚度相应。换句话说,例如在组合中两层的每一层的层厚,当将此层厚与其中只用一个导电层实现屏蔽的那种方案的层厚相比时,只设计为一半那么厚。

[0020] 一个(多个)导电层的层厚有利地根据磁共振设备的磁场这样选择,一方面显著消除,尤其在接通磁场梯度时,涉及设置在装置内装件内电子电路的磁场的影响,但另一方面尽可能不通过在一层或在多层内感应的电流,衰减由磁共振设备产生的磁场,尤其磁场梯度。换句话说,屏蔽必须设计为如此(薄),使屏蔽对于由用于MR照相的磁共振设备产生的磁场梯度场(亦即对于涉及磁场小于100kHz的变化频率)几乎是透明的。

[0021] 在当今的磁共振设备中,当层厚小于50 μm 时,它们满足对一个(多个)导电层的层厚的要求。在这种情况下,为了能屏蔽磁场,在屏蔽内感应的电流应足够大,但基于小的尺寸或小的层厚又不能如此大,以致在各导电层内形成的涡流对由磁共振设备产生的磁场的

特性造成负面影响。

[0022] 要屏蔽的装置涉及的是PET探测器。

[0023] PET探测器有沿磁共振设备z方向的长度约30cm,以及在垂直于z方向的平面内部的尺寸在达10cm的范围内。因此,当屏蔽设计为大体圆柱形时这就足够了。圆柱体的底面或顶面不一定非要有屏蔽装置。

[0024] 在本发明的范围内还提供一种用于磁共振设备的装置。其中,所述装置包括内装件、外壳和导电层。所述导电层为了电磁屏蔽围绕内装件设置为,使电流路径可完全围绕内装件在层内形成。外壳围绕该层,使该层设置在内装件与外壳之间。

[0025] 在本发明的范围内还提供另一种用于磁共振设备的装置。这另一种装置包括导电层和凸块。导电层围绕装置其余部分(亦即没有导电层和凸块的装置部分),使电流路径可完全围绕装置其余部分形成。装置借助凸块固定在磁共振设备上。其中每个凸块在接触面与导电层接触。

[0026] 涉及另一种装置的基本发明思想还以一种系统的形式实现,它包括一个具有处于外部的导电层和一个或多个支座的装置(例如PET探测器(PET“Positronen-Emissions-Tomographie”)。借助一个(多个)支座将装置固定在磁共振设备上。所述(多个)支座有多个凸块,为了固定装置它们分别在接触面与导电层接触。

[0027] 不仅按本发明的装置,而且按本发明的另一种装置,均可以涉及一种PET探测器。

[0028] 在本发明的范围内还提供一种磁共振设备,它包括一种按本发明的装置或另一种按本发明的装置。

[0029] 本发明尤其适合使用于组合式MR/PET系统。当然本发明不限于这些优选的应用范围,因为本发明例如也可以使用于屏蔽没有PET系统的磁共振设备的电子电路。此外本发明还可以用于屏蔽不是通过磁共振设备产生的磁场。

附图说明

[0030] 下面参见附图借助按本发明优选的实施形式详细说明本发明。

[0031] 图1表示组合式MR/PET系统。

[0032] 图2示意表示组合式MR/PET系统的局部。

[0033] 图3表示PET探测器按本发明的固定。

[0034] 图4表示按本发明有两个屏蔽层的PET探测器。

具体实施方式

[0035] 图1表示组合式MR/PET系统10,其中在磁共振设备10内部,在所谓中心支承管9内,安装PET探测器(图1中没有表示)。

[0036] 图2详细表示这种组合式MR/PET系统10的结构。其中沿圆的圆周排列例如56个PET探测器1的支承管9,处于磁共振设备10的体线圈16外部。支承管9被梯度场18绕组、初级磁场19绕组以及用于屏蔽磁场21的绕组按此顺序围绕。

[0037] 在这里表示的、没有按本发明的屏蔽装置的单独的PET探测器1,包括激励器印刷电路板11、前置放大器印刷电路板12、高压印刷电路板13、雪崩光敏二极管14和LSO晶体15(Lutetiumoxyorthosilicat)作为探测器材料。

[0038] 图3表示各PET探测器1如何按本发明固定在支承管9(见图1或2)内部的槽3内。可以看出,通过槽3实现的固定,只通过支座的凸块2触点接通。由此存在接触面,凸块2在接触面与PET探测器1接触,以及接触面相应于一个直径为几毫米的圆面。即使当凸块2在其屏蔽装置或薄导电层4上与PET探测器1接触,对于在屏蔽装置4内基于磁共振设备10的振动在接触面中形成一些小尺寸孔的情况,也几乎不影响屏蔽装置4的效果。

[0039] 图4表示按本发明的PET探测器1,它有两个屏蔽装置4、6。PET探测器1的含有电子电路11-15(见图2)的内装件8被绝缘层7包围。内部铜层6包围该绝缘层7,该内部铜层6构成第一个防电磁波的屏蔽结构。绝缘层7防止通过感应在内部铜层6中产生的电流流入内装件8的电子电路11-15内。内部铜层6被PET探测器1的外壳5包围,在外壳5上施加外部铜层4,用作另一个电磁屏蔽装置。

[0040] 应当指出,尤其内部和外部铜层4、6不是按比例表示的,因为这些铜层4、6的厚度处于30至50 μm 的范围内。

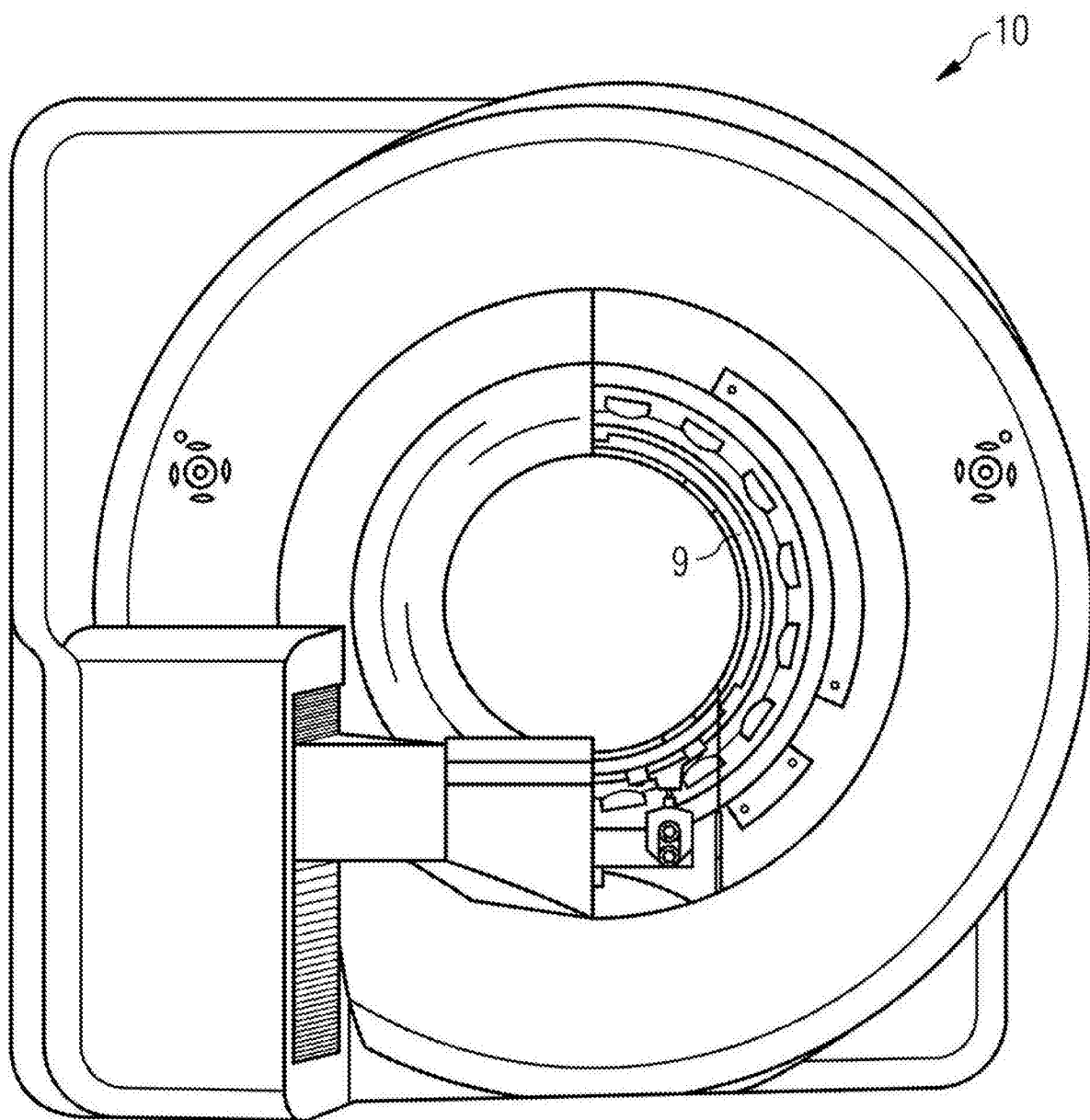


图1

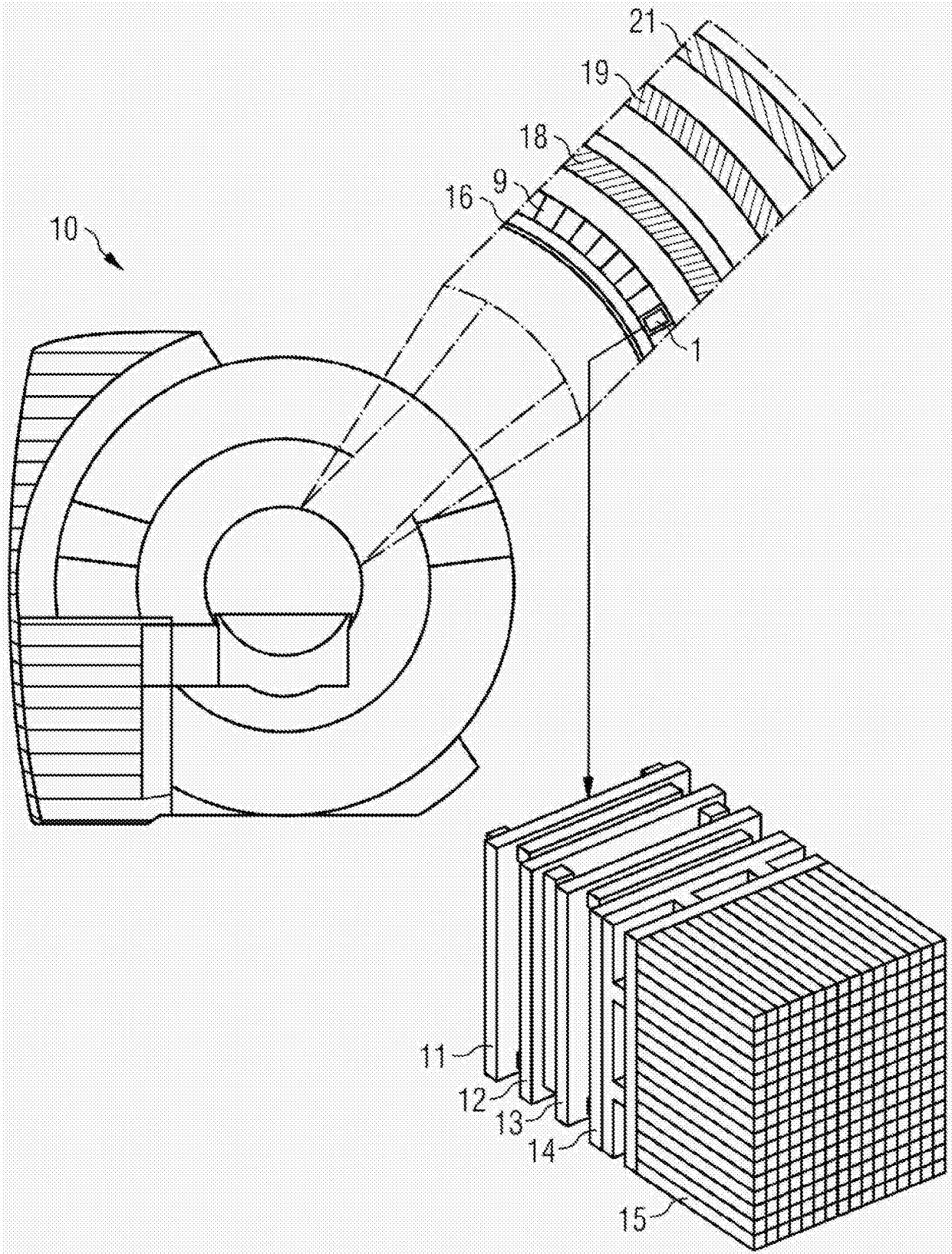


图2

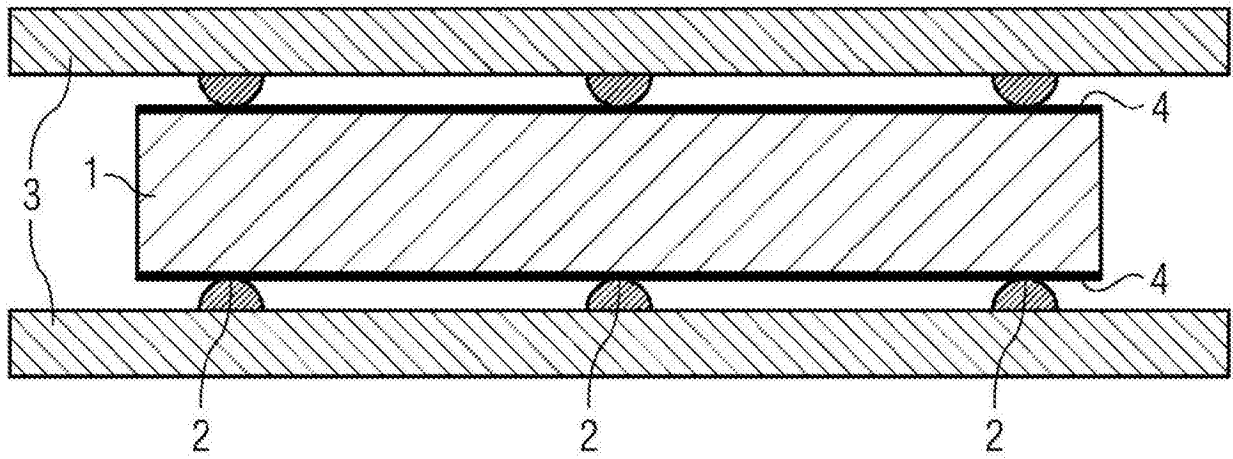


图3

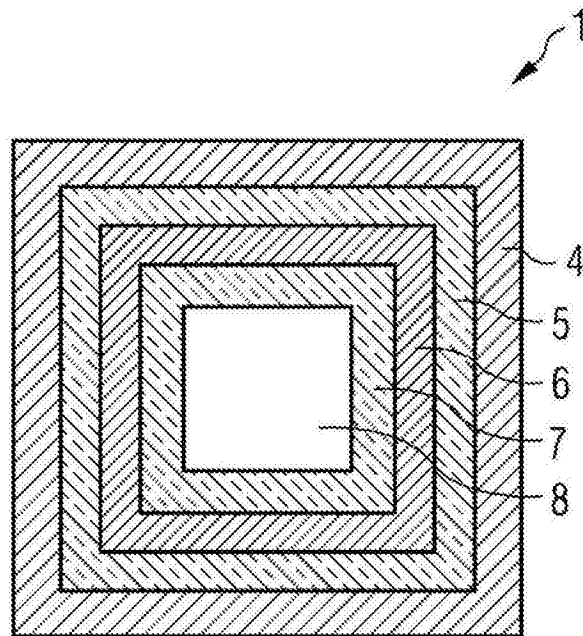


图4