



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104968253 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201480007535.X

(22)申请日 2014.02.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104968253 A

(43)申请公布日 2015.10.07

(30)优先权数据

102013202037.6 2013.02.07 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.08.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/000269 2014.02.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/121912 DE 2014.08.14

(73)专利权人 奥林匹斯冬季和IBE有限公司

地址 德国汉堡

(72)发明人 S·容鲍尔 S·斯图勒

M·维特斯 A·布鲁斯

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王小东

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

H05K 5/06(2006.01)

H05K 1/02(2006.01)

审查员 任晓帅

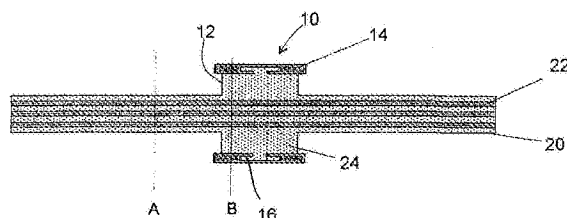
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

气密馈通件、用于生产气密馈通件的方法、
印刷电路板和外科器械

(57)摘要

本发明涉及一种用于视频内窥镜的气密馈通件(10)、用于生产气密馈通件(10)的方法、印刷电路板(20,30,31,40,50)以及外科器械,气密馈通件将电线(22,23,36,46,56)从第一局部空间馈送入第二局部空间中,尤其是从布置在远侧且气密密封的壳体馈送入内窥镜轴中,该气密馈通件包括用于气密地密封两个局部空间的分隔壁(12)。根据本发明,印刷电路板(20,30,31,40,50),尤其是柔性印刷电路板被以塑料化合物(24)在模具中浇铸并且被后固化,所述印刷电路板由薄膜技术制成并且其中所述电线(22,23,36,46,56)被嵌入在塑料(33)中,其中所述塑料化合物(24)是气密馈通件(10)的分隔壁(12)。



1. 一种用于视频内窥镜的气密馈通件(10), 所述气密馈通件(10)用于将电线(22, 23, 36, 46, 56)从第一局部空间馈送入第二局部空间中, 所述气密馈通件包括用于气密密封这两个局部空间的分隔壁(12), 其特征在于, 印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)被以塑料化合物(24)在模具中浇铸并且被后固化, 所述印刷电路板由薄膜技术制成并且其中所述电线(22, 23, 36, 46, 56)被嵌入在塑料(33)中, 其中所述塑料化合物(24)形成所述分隔壁(12), 所述印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)和所述塑料化合物(24)被浇铸到环(14)中, 所述环(14)具有在轴向截面中为T形的底切部(16), 该底切部由所述塑料化合物(24)填充, 所述塑料化合物(24)和所述印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)的所述塑料(33)由相同的可固化材料或者不同的可交相固化的材料制成, 后固化导致所述塑料化合物(24)和所述印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)的所述塑料(33)之间的一体连接, 其中, 所述印刷电路板以材料锁合、无过渡的方式结合到由所述塑料化合物(24)制成的所述分隔壁(12)中。

2. 根据权利要求1所述的气密馈通件(10), 其特征在于, 所述第一局部空间和所述第二局部空间分别是布置在远侧且气密密封的壳体和内窥镜轴。

3. 根据权利要求1所述的气密馈通件(10), 其特征在于, 所述印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)是柔性印刷电路板。

4. 根据权利要求1所述的气密馈通件(10), 其特征在于, 所述可固化材料是聚酰亚胺。

5. 根据权利要求1所述的气密馈通件(10), 其特征在于, 所述环(14)是金属环。

6. 一种生产用于视频内窥镜的气密馈通件(10)的方法, 其中, 电线(22, 23, 36, 46, 56)从第一局部空间被馈送通过分隔壁(12)而进入第二局部空间中, 其特征在于, 印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)被以非传导的可固化塑料化合物(24)在模具中浇铸并且随后被后处理以进行固化, 所述印刷电路板由薄膜技术制成并且其中所述电线(22, 23, 36, 46, 56)被嵌入在非传导的可固化或已固化的塑料(33)中, 所述模具被设计成环(14), 其中在所述环中的硬化的和/或固化的所述塑料化合物(24)形成所述分隔壁(12), 所述环(14)具有在轴向截面中为T形的底切部(16), 该底切部在浇铸期间由所述塑料化合物(24)填充, 所述塑料化合物(24)和所述印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)的所述塑料(33)由相同的可固化材料或者不同的可交相固化的材料制成, 后固化导致所述塑料化合物(24)和所述印刷电路板(20, 30, 31, 40, 50)的所述塑料(33)之间的一体连接, 其中, 所述印刷电路板以材料锁合、无过渡的方式结合到由所述塑料化合物(24)制成的所述分隔壁(12)中。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其特征在于, 所述固化是热固化。

8. 根据权利要求6所述的方法, 其特征在于, 所述可固化材料是聚酰亚胺。

9. 一种具有根据权利要求1至5中任一项所述的气密馈通件(10)的外科器械。

10. 根据权利要求9所述的外科器械, 其特征在于, 所述外科器械是视频内窥镜。

气密馈通件、用于生产气密馈通件的方法、印刷电路板和外科器械

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于视频内窥镜的气密馈通件 (Durchfuehrung)、用于生产气密馈通件的方法、印刷电路板以及外科器械,该气密馈通件用于将电线从第一局部空间馈送到第二局部空间中,尤其是将电线从布置在远侧且气密密封的壳体馈送到内窥镜轴中,该气密馈通件包括用于气密密封两个局部空间的分隔壁。

背景技术

[0002] 在视频内窥镜的情况下,在内窥镜轴的远侧末端上定位有光学系统,该光学系统例如为直视的或侧视的物镜,在许多情况下,一个或一对图像传感器连接至该光学系统,并且该光学系统将接收到的光转换为电子图像信息并且将该信息作为电子信号向近侧传送。成对的图像传感器例如可用于立体声视频内窥镜,以产生空间印象从而用于改善颜色渲染,或者以设置不同的敏感度或者用于不同的分析,对于其需要不同的光学特性。

[0003] 内窥镜的热压性是重要的要求。在热压期间,内窥镜被以高压下的热蒸汽处理。在光学内窥镜且尤其是视频内窥镜的情况下,必须保护光学部件和图像传感器不受蒸汽的影响,否则蒸汽在冷却时可能会冷凝在透镜系统上并且损害系统的光学质量。视频内窥镜因此通常以气密密封的方式构造。气密密封防止蒸汽进入气密密封区域。在传统视频内窥镜系统的情况下,其通常从轴末端延伸到手柄中。

[0004] 在由本专利申请的申请人所制成的视频内窥镜中,光学系统和图像传感器都位于气密密封的空间中。因此必定存在这些电线和信号线的气密密封的穿通触点。这些电线(其中,内窥镜轴中的电信号利用这些电线被传递)通常是具有若干屏蔽的和/或非屏蔽的标准配线的线缆。利用对应的视频内窥镜,通过注入玻璃中的金属销或相应的金属接触销来发生气密密封的穿通接触。电线被直接焊接至金属销。

[0005] 在具有侧向观察方向的光学系统(其也能绕内窥镜轴的纵向轴线旋转)中,还附加地需要图像传感器朝向侧向观察光学系统(例如棱柱单元)的旋转。这两个光学部件相对于彼此的旋转在气密密封的空间中发生。图像旋转由用户在光学系统的手柄中产生并且必须被传送达至所述末端。因此,从手柄直到视频内窥镜的末端都必须产生密封。在该情况下,护套管中的空间因此受限并且被用以实现气密密封单元、传递图像旋转、传输光以及保证机械弹性设计。

[0006] 在图像旋转期间,电线在图像传感器和气密馈通件之间扭绞。线缆因此被焊接在气密馈通件的销上,使得其中心轴线位于旋转的旋转平面上。因为线缆还被磨损并且单个绞线被焊接在气密连接器上,因此线缆能够在较小的力下被均匀扭绞。

[0007] 然而,单个绞线在单个接触销上的焊接与高处理风险相关而是复杂的、容易产生错误的并且制造昂贵。

[0008] 因为存在具有不同长度的内窥镜轴和护套管的内窥镜,因此对于每个内窥镜必须产生自身的视频光学单元,即包括具有目标透镜和图像传感器的光学系统。具有不同长度

的模块设计(其自身也可以是不同的)因此是昂贵的。

[0009] 除了通常使用的插入式连接器(其在手工焊接过程中必须在两侧与线缆或印刷电路板接触并且其中必须通过插塞壳体的焊入而产生气密密封)之外,存在另选的已知方法来至少足够高的可实施性来馈通信号,例如利用粘合剂进行的线缆或柔性板的胶接或相应的浇铸。经验表明,这些馈通件能以受限制的方式被使用,这是因为在信号导体和浇铸化合物之间以及在浇铸化合物和待被密封的中空空间之间能够获得水分。

发明内容

[0010] 相反地,本发明的目的是提供一种气密馈通件、用于其产生的方法和外科器械,借此得到气密壳体的改进密封和容易安装性,与此同时伴随有良好的信号质量。

[0011] 本发明的目的通过一种用于视频内窥镜的气密馈通件来解决,该视频内窥镜用于将电线从第一局部空间馈送入第二局部空间中,尤其是从布置在远侧且气密密封的壳体馈送入内窥镜轴中,该气密馈通件包括用于气密密封两个局部空间的分隔壁,还形成一种印刷电路板,尤其是柔性印刷电路板,该印刷电路板被以塑料化合物在模具中浇铸并且被后固化,所述印刷电路板由薄膜技术制成并且其中所述电线被嵌入在塑料中,其中所述塑料化合物形成所述分隔壁。

[0012] 与先前使用的插入式连接器相反,由薄膜技术制造的印刷电路板非常简单且可自动接触,这是因为其接触表面能够被布置在一个平面中。具有小于100 μm 的厚度(在大多数情况下小于50 μm)的这些印刷电路板非常柔软,使得它们也可扭绞至足够的旋转度,例如用于改变观察方向。

[0013] 一方面用于印刷电路板的多种或一种塑料和另一方面用于分隔壁的塑料化合物的对应选择以及后固化确保了气密密封,这是因为完全表面连接的密封结果。这由于前述的分离的气密连接器而导致成本优势,用于改变的几何形状的简单适用性以及通过减少的电磁辐射而增加的电磁相容性。

[0014] 所述塑料化合物和所述印刷电路板的所述塑料由相同的可固化材料或者不同的可交相固化材料,尤其是聚酰亚胺制成。所述印刷电路板的所述塑料化合物和/或所述塑料优选地在后固化之前尚未被完全固化或者硬化,使得它们能够因后固化而能够形成相对于彼此的一体连接。聚酰亚胺以及其它可后固化的材料提供了或者分别提供了在稳定性和渗透性方面适于适合使用为分隔壁的材料特性。

[0015] 在进一步有利的实施方式中,所述印刷电路板和所述塑料化合物被浇铸到环中,尤其是金属环中。金属环随后用于与外科器械的其它部分连接,以形成并密封气密密封的壳体。该壳体还能够是内窥镜轴自身的独立部分。通过这种方式,气密馈通件还可以针对具有不同长度的气密壳体,即,针对不同的内窥镜类型进行均匀的定尺寸。

[0016] 为了防止蒸汽通过分隔壁和环之间的空隙,在进一步有利的实施方式中提出了,所述环具有底切部,该底切部由所述塑料化合物填充。由所述塑料化合物填充的底切部因此形成迷宫密封,这有效地防止了蒸汽流动通过。

[0017] 本发明的目的还通过一种生产用于视频内窥镜的气密馈通件的方法,其中电线从第一局部空间被馈送通过分隔壁而进入第二局部空间中,其进一步的改进在于,印刷电路板尤其是柔性印刷电路板被以非传导的可固化塑料化合物在模具中浇铸并且随后被后处

理以固化,尤其是热固化,所述印刷电路板由薄膜技术制成并且其中所述电线被嵌入在非传导的可固化或已固化塑料中。后处理的类型取决于所选择的材料的类型。

[0018] 该方法尤其适用于生产根据本发明的前述的气密馈通件,并且形成在印刷电路板和分隔壁之间的整体密封的气密馈通件,其中印刷电路板尤其柔韧且容易操作。

[0019] 所述塑料化合物和所述印刷电路板的所述塑料优选地由相同的可固化材料或者不同的可交相固化材料,尤其是聚酰亚胺制成。

[0020] 所述模具优选被设计成环,尤其是金属环,其中被硬化的和/固化的所述塑料化合物形成所述环中的所述分隔壁,其中尤其所述环具有底切部,在浇铸期间,该底切部由所述塑料化合物填充。这些特征确保了不仅在分隔壁和印刷电路板之间而且在分隔壁和环之间形成气密密封。

[0021] 本发明的目的还通过一种尤其用于外科器械的气密馈通件的印刷电路板,尤其是根据本发明的前述的气密馈通件的印刷电路板来解决,该印刷电路板利用由金属制成和由塑料制成的结构层的顺序以薄膜技术制造,其特征在于,在通过所述印刷电路板的剖面中的金属结构形成同轴结构,其中布置在同轴结构的中心的一个或多个尤其是一个、两个或四个导体由尤其一件式或多件式护套导体结构围绕整个周边。

[0022] 通过用于生产印刷电路板的薄膜技术,复杂的导体结构还可以在层中整合到包围的塑料中,从而能够实现信号传送的有利特性。应用在本发明的架构中的薄膜技术例如能够是薄塑性层的应用和它们的例如通过刻蚀和浸蚀的处理的组合,其中金属层例如通过喷溅和随后的光刻处理来施加。塑料和金属层的另选应用和处理使得可以形成以任何方式定位的高达4或5层的金属结构。因此,例如,一个、两个、四个或者其他数量的印刷电路板轨道能够整合成同轴结构,其中布置在结构的中心处的导体由一件或多件护套导体结构包围。护套导体结构不必是圆形的,而是可以是矩形的或者被设计成另一形状,只要其包围内置的信号导体即可。当护套结构接地时,内置信号导体主要防止来自外部的干涉信号。

[0023] 在进一步有利的实施方式中提出了,印刷电路板中的三层或更多层被构成为用于形成两个电导体的扭绞导体结构或者部分扭绞导体结构。扭绞导体结构可以通过几个平面中的对应的掩盖物(Masken)来形成,这些掩盖物产生彼此装配并且在几个平面中连续的导体结构,使得形成“扭绞对”导体的类型,这进一步减小了外部干涉信号对信号质量的影响。信号导体还能够以另外的方式彼此穿过或者彼此接合,例如以“部分扭绞”的方式穿过,而不必完全扭绞。

[0024] 本发明的目的还通过一种尤其是视频内窥镜的外科器械来实现,该外科器械具有根据本发明的前述的气密馈通件。这样的外科器械还有利地具有根据本发明的前述的印刷电路板。

[0025] 为了本发明的单独的主题(即,气密馈通件、方法、印刷电路板(如果其是气密馈通件的一部分)以及外科器械)而形成的优点、特征和特性也容易应用到本发明的其它相应主题。

[0026] 从根据本发明的实施方式的说明书以及权利要求书和所包含的附图,本发明的其它特征将变得清楚。根据本发明的实施方式能实现单独的特征或若干特征的组合。

附图说明

[0027] 以下在不限制本发明的一般目的的情况下,参照附图基于示例性实施方式来描述本发明,借此对于根据本发明的所有细节的公开,将清楚地参照附图,这些所有细节在本文中不再更详细地说明。附图中示出了:

[0028] 图1a)至图1c)是根据本发明的气密馈通件和印刷电路板的示意性俯视图和两个剖视图;图2是以示意图示出了根据本发明的两个印刷电路板的剖视图和层顺序;

[0029] 图3是以示意图示出了根据本发明的其它印刷电路板的剖视图和层顺序;以及

[0030] 图4是以示意图示出了根据本发明的其它印刷电路板的剖视图和层顺序;

[0031] 在附图中,相同或类似类型的元件和/或部件被提供了相同的附图标记从而省略重复介绍。

具体实施方式

[0032] 图1a)以剖视图示意性地示出了根据本发明的具有印刷电路板20的气密馈通件10。细长的印刷电路板20在所示的俯视图中具有由塑料包围的三个印刷电路板轨道22,这些轨道在印刷电路板20的两个端部上终止在未示出的敞开的接触表面中。在中间处,印刷电路板20与分隔壁12以材料锁合方式连接。为此,印刷电路板轨道22和分隔壁12之间的分隔层分别由塑料(例如聚酰亚胺)制成,该塑料在浇注之后(例如通过热处理)被后固化。

[0033] 分隔壁12被注入周向环14(例如金属环)中,该周向环具有位于内侧的在中心且在周向上的底切部16,分隔壁12的塑料化合物24进入该底切部中并且填满该底切部16。在剖视图的情况下,底切部16在根据图1a)的示例性实施方式中为T形。

[0034] 根据图1a)的气密馈通件能够简单地生产,做法是,预制的和至少已经部分固化的印刷电路板20与塑料化合物24一起被浇铸到环14中并且随后被后固化。塑料化合物24和印刷电路板20的塑料例如是非常适合于本申请的聚酰亚胺。

[0035] 通过底切部16来确保迷宫密封结果,一旦在分隔壁12的塑料化合物24和环14之间需要形成间隙,则有效地防止蒸汽传播通过。

[0036] 图1a)还示出了两个剖切平面A、B。在图1b)中示出了通过剖切平面A的剖面,在图1c)中示出了通过剖切平面B的剖面。

[0037] 图1b)示出了通过印刷电路板20的剖面。示出了印刷电路板20包括总共7层,其中从上向下数的第一层、第三层、第五层和第七层分别全部由塑料(例如聚酰亚胺)制成,而第二层、第四层和第六层分别包括印刷电路板轨道22或者包括宽的接地导体23。通过这种方式,在接地表面23上方和下方,印刷电路板轨道22彼此有效地脱离接合。所有印刷电路板轨道22和接地表面23在所示的剖切平面A中完全由塑料包围。

[0038] 在图1c)中,该剖视图示出了)根据图1a)的剖切平面B的剖面。根据本发明的方法的效果在于,印刷电路板20现在以材料锁合的方式(即,无过渡地)结合到由塑料化合物24制成的分隔壁12中。分隔壁12达至周向环14。底切部16未在图1c)中示出。

[0039] 随后在图2至图4中介绍根据本发明的通过薄膜技术制造的印刷电路板的不同印刷电路板轨道结构。

[0040] 图2示出了位于图像的左侧和右侧的部分中的两个印刷电路板30、31,其不同在于,印刷电路板30具有一个信号导体36而印刷电路板31具有两个信号导体36。在这两种情况下,信号导体36均由护套结构35包围,该护套结构以分层方式建成。这些印刷电路板30、

31以及图1的印刷电路板20和图3、图4中的印刷电路板的整体厚度小于 $50\mu\text{m}$ 。

[0041] 在通过印刷电路板30、31的剖面之间的中间位置处示出了结构层 $32^{\text{I-VII}}$ 的顺序。每层 $32^{\text{I-VII}}$ 均通过对应的线型与印刷电路板30、31的剖面中的对应层相关联,其中该相关性被明显地示出,这是因为一些层是平坦的,而其它层可以在高度上勾划出轮廓。

[0042] 因为在制造过程中,结构层 $32^{\text{I-VII}}$ 从底部向顶部构建,因此相对于印刷电路板30、31从底部到顶部地进行描述。

[0043] 基部是平坦的层 32^{VII} ,该平坦的层具有印刷电路板30、31的整个宽度并且整体由可用的塑料材料制成,例如聚酰亚胺。在该平坦的层上面布置有同样平坦的结构层 32^{VI} 来作为下一个层,该结构层 32^{VI} 至少部分地、在中间处完全由金属(例如铜、镍、金等)制成并且具有良好传导性。该层 32^{VI} 利用金属34构成基部或者同轴结构的护套结构35的第一部分,并且相应地以深色示出。护套结构的一体式结构将被制成为不具有这样的宽的基底层而是相反地具有剖面为圆形或椭圆形的结构。

[0044] 紧接的平坦的结构层 32^{V} 是具有两个条状凹部的塑料层,这两个条状凹部在几个进一步的步骤之后利用层 32^{II} 的金属层被填充,层 32^{I} 描述了护套结构的上部阴影部分。

[0045] 在紧接的结构层 32^{VI} 中,以浅色示出的金属条作为印刷电路板轨道36被嵌入塑料,其由以深色示出的两个凹部在侧面包围,这两个凹部也用于构成同轴结构的上部分。印刷电路板31的两个信号导体36存在于结构层 32^{IV} 中。该结构层 32^{IV} 由结构层 32^{III} 接替,结构层 32^{III} 代表层 32^{V} 的重复。所有这些层都基本是平坦的并且具有相同的宽度。

[0046] 结构层 32^{II} 是金属层,借助该金属层来封闭护套结构35。结构层 32^{II} 是非平面的,而是具有高度分布,这是因为例如通过喷溅施加的金属已穿入层 $32^{\text{III-V}}$ 的凹部中。最上面的覆盖的结构层 32^{I} 是纯塑料层并且也是非平面的。因此印刷电路板30、31中的整个金属结构在所有面上都被嵌入塑料中。

[0047] 关于根据图2的结构层的说明还基本上适用于根据图3和图4的印刷电路板。然而,因为各个印刷电路板轨道的三维结构以这些示例性实施方式实现,因此,层的数量增加两个。与图2对比的不同在于三个中心结构层,这三个中心结构层包含印刷电路板轨道。图2的对应附图标记在图3中以10增加并且在图4中以20增加。

[0048] 图3示出了根据本发明的印刷电路板40的两个剖视图和俯视图以及层顺序。表示不同层的罗马数字I至IX在两个剖视图中示意性地地位于侧面,以粗略地示意它们的布置。所涉及的是部分扭绞的结构,其中两个信号导体46被部分地扭绞但未完全扭绞。而且,两个信号导体46布置在护套结构45中。印刷电路板40的层结构的基本结构和剖面对应于图2中示出的那些。

[0049] 差异在于层 $42^{\text{IV-VI}}$ 中,其中示出了部分扭绞的结构。在最上层中,信号导体46的深色部分以黑色细节示出,而在平面 42^{VI} 中,以白色示出了具有信号导体46的下部分的下平面。中间平面 42^{V} 被插入,其主要在该位置存储塑料33,塑料33是电绝缘的,因此在这里不发生电短路。仅在信号导体46当在纵向方向上观看时相对于彼此侧向布置的点处,中间平面 42^{V} 才具有穿通触点,通过这些触点,信号导体46的上部分与下部分连接,从而形成三维导体结构。

[0050] 两个信号导体46因此分别形成绕彼此的半旋转并且因此颠倒它们的方向,从而产生部分扭绞的导体结构47。该部分扭绞的导体结构具有类似于完全扭绞的导体结构的屏蔽

特性。

[0051] 在图3中以俯视图和仰视图示出了两个剖切平面。在图3中的左上的剖面图与左切割线对应,并且在图3中的左侧的中间剖面与左切割线对应。图4示出了印刷电路板50,附图标记相应地在图3基础上增加了10,其中形成完全扭绞的导体结构57。在信号导体56从左至右的部段的每次扭绞之后,穿通触点被形成在下平面中或者相应地与之相反形成在上平面中,即,从IV至VI且与之相反,其还能够在平面52^V中以穿通触点的较紧顺序看出。因此形成完全扭绞的导体结构57,该导体结构除了护套结构55之外,具有与同轴屏蔽“扭绞对”导体一样的屏蔽特性。以这样的方式实现非常好的信号质量。

[0052] 还应注意的是,图3和4中的层42^{I, VII}、52^{II, VIII}以及图2中的层32^{I, VI}不横跨印刷电路板30、31、40、50的整个宽度,而是在各个印刷电路板中在侧向由塑料33包围。

[0053] 包括从附图单独获取的所有已命名特征以及结合其它特征公开的单独特征被单独地和结合地作为本发明的基础进行考虑。根据本发明的实施方式能够通过单独的特征或者若干特征的组合来实现。

[0054] 附图标记列表

[0055]	10	气密馈通件
[0056]	12	分隔壁
[0057]	14	环
[0058]	16	底切部
[0059]	20	印刷电路板
[0060]	22	印刷电路板轨道
[0061]	23	接地导体
[0062]	24	塑料化合物
[0063]	30	印刷电路板
[0064]	31	印刷电路板
[0065]	32 ^{I-VII}	结构层
[0066]	33	塑料
[0067]	34	金属
[0068]	35	护套结构
[0069]	36	信号导体
[0070]	40	印刷电路板
[0071]	42 ^{I-IX}	结构层
[0072]	45	护套结构
[0073]	46	信号导体
[0074]	47	部分扭绞导体结构
[0075]	50	印刷电路板
[0076]	52 ^{I-IX}	结构层
[0077]	55	护套结构
[0078]	56	信号导体
[0079]	57	完全扭绞导体结构

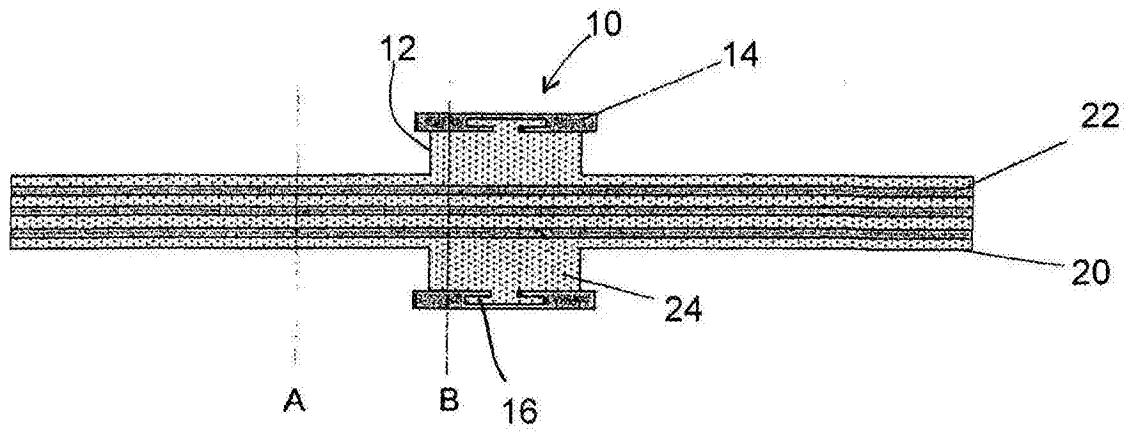


图1a)

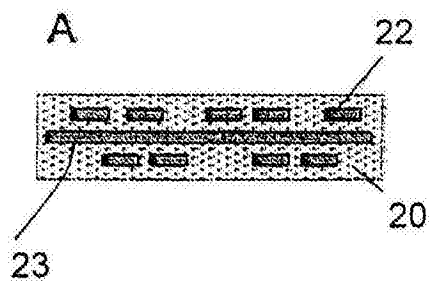


图1b)

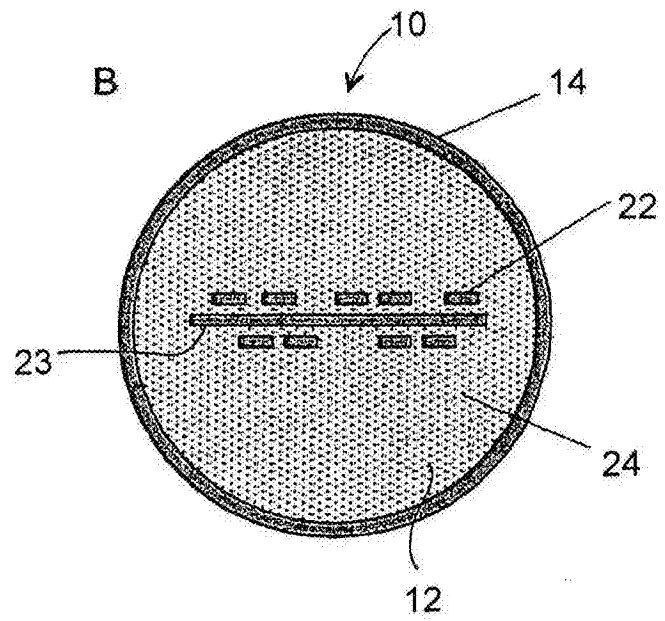


图1c)

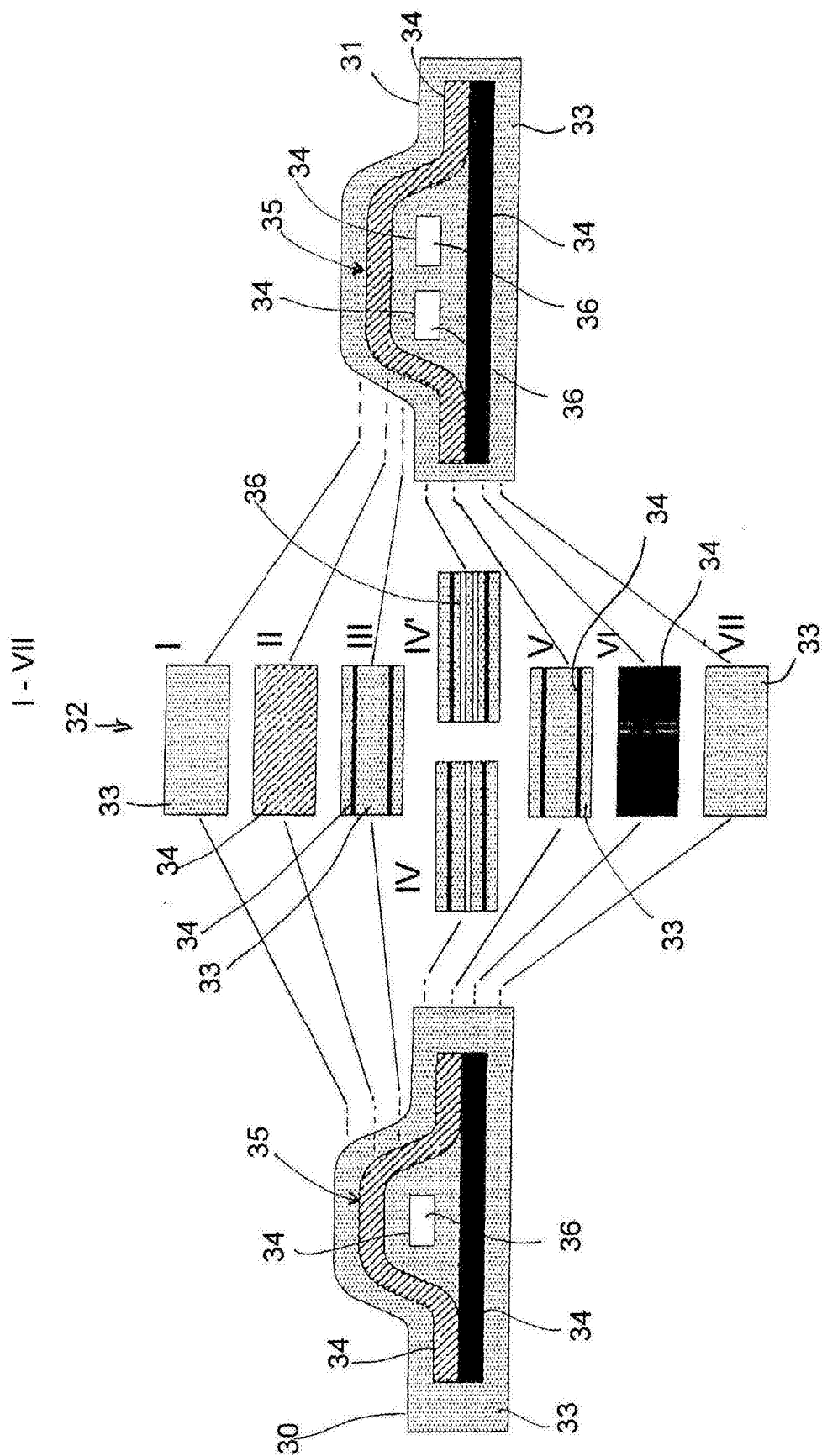


图2

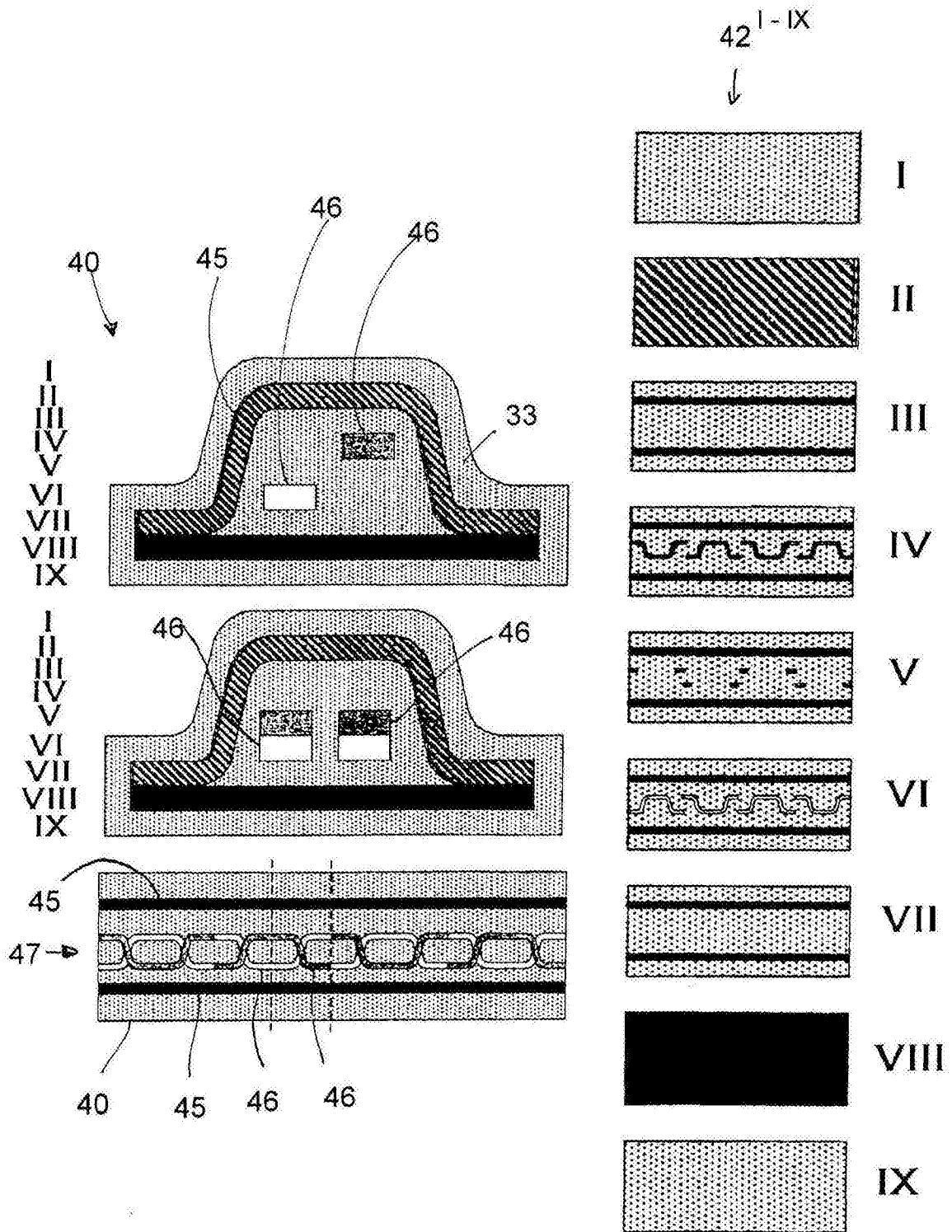


图3

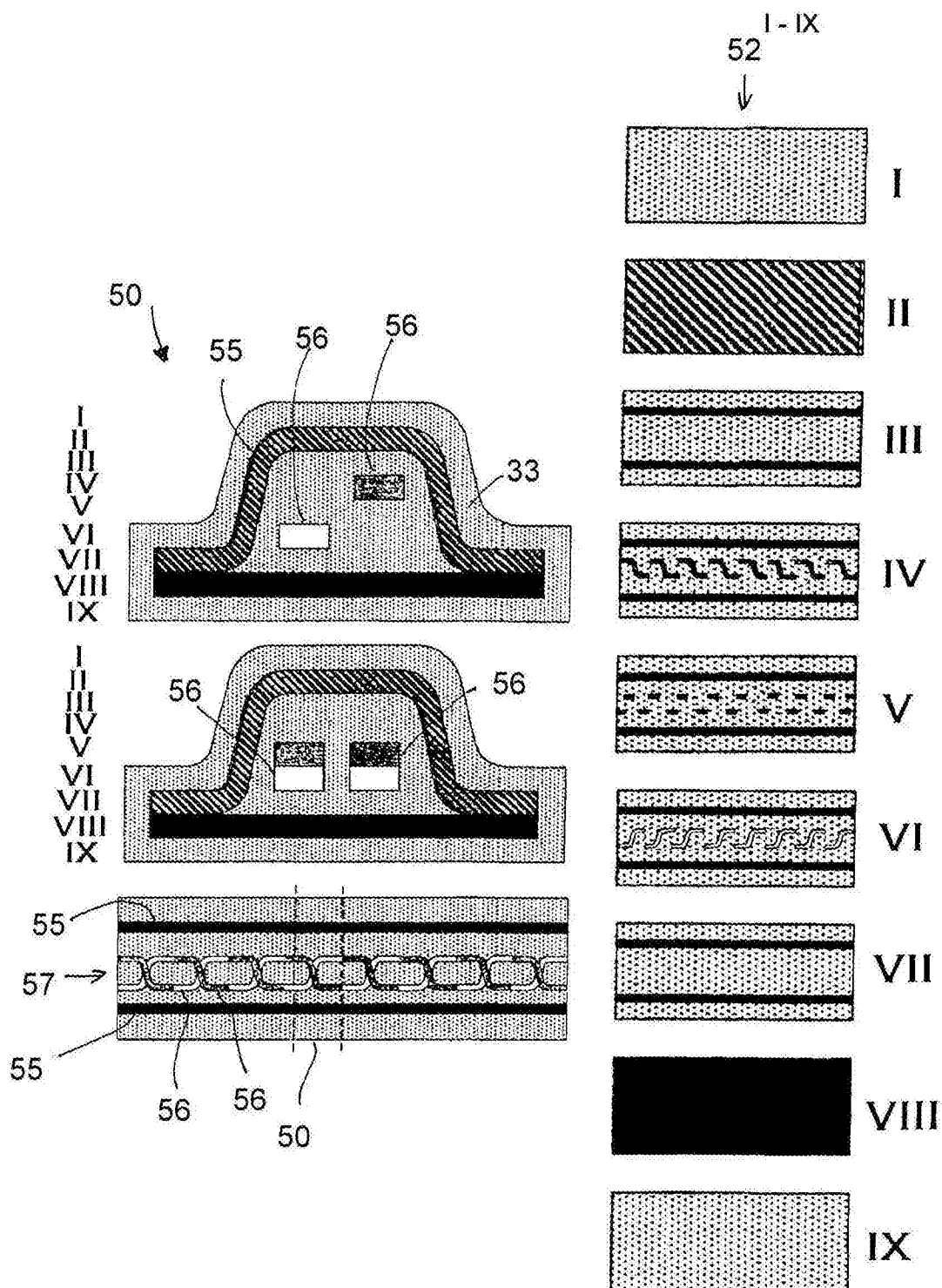


图4