



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118973682 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202280086010.4

(22) 申请日 2022.12.25

(30) 优先权数据

17/561,926 2021.12.25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/054016 2022.12.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/122353 EN 2023.06.29

(71) 申请人 约瑟夫·法寇

地址 美国纽约

(72) 发明人 约瑟夫·法寇

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

专利代理师 李艳 黄健

(51) Int.Cl.

A63H 33/10 (2006.01)

A63H 33/08 (2006.01)

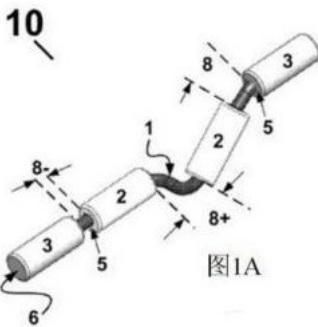
权利要求书2页 说明书21页 附图22页

(54) 发明名称

可活动积木

(57) 摘要

可活动积木系统可以具有至少两个端部部件,其将可活动金属部件的端部锚定在其中,并且使可活动金属部件的暴露部分自由,以允许系统中的部件活动和多自由度移动。此外可选地,示例性可活动积木系统可以包括一个或多个本体部件,该一个或多个本体部件联接到至少两个端部件之间的可定位金属部件。



1. 一种可活动积木, 包括:

具有第一末端和第二末端的可活动金属部件, 其中, 所述可活动金属部件具有邻近所述第一末端的至少第一表面特征件和邻近所述第二末端的至少第二表面特征件;

由刚性材料制成的第一端部部件, 其围绕所述至少一个第一表面特征件固定地联接到所述可活动金属部件, 使得所述第一末端基本上嵌入所述第一端部部件的所述刚性材料内;

由刚性材料制成的第二端部部件, 其围绕所述至少一个第二表面特征件固定地联接到所述可活动金属部件, 使得所述第二末端基本上嵌入所述第二端部部件的所述刚性材料内,

其中, 所述第一端部部件和所述第二端部部件通过所述可活动金属部件的与所述第一端部部件的所述刚性材料或所述第二端部部件的所述刚性材料不接触的可活动长度彼此分开。

2. 根据权利要求1所述的可活动积木, 还包括至少一个本体部件, 所述至少一个本体部件由布置在所述可活动长度上的刚性材料制成。

3. 根据权利要求2所述的可活动积木, 其中, 所述至少一个本体部件被配置为沿所述可活动长度平移以改变其沿所述可活动长度的位置。

4. 根据权利要求2所述的可活动积木, 其中, 所述至少一个本体部件被配置为在其位置处沿所述可活动长度旋转。

5. 根据权利要求1所述的可活动积木, 其中, 所述第一表面特征件是所述可活动金属部件中的变形件。

6. 根据权利要求5所述的可活动积木, 其中, 所述第二表面特征件是所述可活动金属部件中的变形件。

7. 根据权利要求1所述的可活动积木, 其中, 所述第一表面特征件是在所述可活动金属部件中的偏转件。

8. 根据权利要求7所述的可活动积木, 其中, 所述第二表面特征件是所述可活动金属部件的偏转件。

9. 根据前述权利要求1-8中任一项所述的可活动积木, 其中, 所述第一端部部件和所述第二端部部件均具有至少一个圆柱形螺柱、至少一个腔体和至少一个支撑件, 所述腔体被配置为摩擦装配具有与所述至少一个圆柱形螺柱相同尺寸的物体, 所述支撑件用于所述将可活动金属部件保持在其中。

10. 根据权利要求1-8中任一项所述的可活动积木, 其中, 所述第一端部部件和所述第二端部部件均是具有约3.2mm至约4.8mm的直径的基本上圆柱形部件。

11. 根据权利要求10所述的可活动积木, 其中, 所述圆柱形部件的直径是约3.2mm。

12. 根据前述权利要求1-11中任一项所述的可活动积木, 其中, 所述第一端部部件、所述第二端部部件和所述至少一个本体部件均具有至少一个圆柱形螺柱、至少一个腔体和至少一个支撑件, 所述腔体被配置为摩擦装配具有与所述至少一个圆柱形螺柱相同尺寸的物体, 所述支撑件用于所述将可活动金属部件保持在其中。

13. 根据权利要求1-11中任一项所述的可活动积木, 其中, 所述第一端部部件、所述第二端部部件和所述至少一个本体部件均是具有约3.2mm至约4.8mm的直径的基本上圆柱形

部件。

14. 根据权利要求13所述的可活动积木, 其中, 所述圆柱形部件的直径是约3.2mm。

15. 一种由前述权利要求中任一项所述的可活动积木形成的玩具结构。

可活动积木

[0001] 相关申请数据

[0002] 本申请是于2021年12月25日提交的美国专利申请第17/561,926号的继续申请,其全部内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及用于构造物品(诸如,玩具和/或当用于大型家具、住所和其他结构时)的可活动的、可弯曲的积木。优选地,这种物体通过在本文中描述的新型插入成型技术和/或增材制造插入成型技术制成。

发明内容

[0004] 示例性的可活动积木系统可以包括:可活动部件,其在优选实施例中可以是可活动金属线;和多个刚性塑料部件,其在优选实施例中可以仅是两个这种刚性塑料部件,其中多个刚性塑料部件可以通过将可活动金属线的端部嵌入其材料厚度内而彼此联接,以便通过可活动部件的暴露部分将多个刚性塑料部件中的每一个彼此分开。在该示例性实施例的一个方面中,第一刚性塑料部件嵌入可活动金属线的第一端,第二刚性塑料部件嵌入可活动金属线的相对端,并且第一刚性塑料部件和第二刚性塑料部件通过可活动金属线的未嵌入长度彼此分开。

[0005] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,至少一个第三刚性塑料部件布置在第一刚性塑料部件与第二刚性塑料部件之间。在又一方面中,至少一个第三刚性塑料部件能够沿可活动部件滑动。

[0006] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,第一刚性塑料部件、第二刚性塑料部件和/或第三刚性塑料部件中的每一个可以与以下中的一个或多个基本上相同:(i)本领域技术人员已知的预先存在的互连的积木玩具;(ii)本领域技术人员已知的预先存在的动作人偶、雕塑或其他三维作品;以及(iii)对本领域技术人员已知的任何和所有相互连接的积木玩具和动作人偶、雕塑和/或其他三维作品的修改,无论是现有的还是将来制作的。

[0007] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,可活动积木系统可以包括可活动部件,该可活动部件经由可活动部件中的表面轮廓固定地附接至刚性塑料部件。示例性表面轮廓可以是可活动部件在引入模腔之前和/或在制造过程中的机械或手动变形的产物。

[0008] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,可活动积木系统可以包括多个部件,该多个部件可以互连至彼此的表面,同时每个部件经由可活动部件单独地连接。根据该示例性实施例,这种示例性可活动积木系统的部件可以采取第一配置,且接着在所有部件保持联接到第一配置、第二配置或路由到任一配置的任何瞬时配置中的可活动部件的同时转换为第二配置。

[0009] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代

方案,包括固定部件和可移动部件的可活动积木系统可以用作用于其他连接的骨架或支架以形成不同的玩具构造和设计。根据该示例性实施例,示例性可活动积木系统的可活动部件可以围绕一个或多个其他可活动积木系统的可活动部件缠绕或扭转以形成组合结构。可替代地,可活动积木系统可以联接到玩具或其他三维物体的部分,使得这些部分由可活动积木系统支撑并且可以互换和组合以形成诸如小雕像、动作人偶和其他三维创作的构造。进一步可替代地,可活动积木系统可以具有穿过或围绕可活动部件和/或刚性部件缠绕、粘附或环绕的织物或其他材料,以产生玩具和/或三维结构的进一步变化。

[0010] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,可活动积木系统可以具有模制为一种或多种类型的玩具件的多个刚性部件(诸如,积木、小雕像本体部件、或其他装饰设计),它们通过可活动部件互连。可替代地,某些刚性部件可以具有一种类型的玩具件,并且其他刚性部件可以具有另一种类型的玩具件。进一步可替代地,多个可活动部件可以用于以任何形式或多种形式互连玩具件。

[0011] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,用于示例性可活动积木系统的模制方法可以包括将可活动部件保持在腔体内的适当位置的步骤,该腔体构成部件和用于可活动部件的非嵌入式部件的路径。一个步骤可以是使用模具的部件来压碎、夹紧或摩擦地保持可活动部件的一个或多个区段。可替代地或附加地,该步骤可以使用真空将可活动部件保持到模具。进一步可替代地或附加地,该步骤可以使用磁性(诸如,电磁体)将可活动部件保持到模具。

[0012] 根据前述的每一个和任何,在插入模具之前,可以在可活动部件的端部进行矫直和精加工(例如,通过使它们变形或弯曲),以方便在模制过程中将另一种材料模制在其上的部件的锚定。将示例性可活动部件放置到模具中进行插入式注塑成型可以通过手动方法完成,或者可以使用已知的拾取和放置技术使用拾取和放置机器人(例如真空端部执行器)来完成,这些拾取和放置技术被设计为精确地拾取可活动部件并且将其递送到模具中与需要刚性塑料注射的腔体邻近的适当通道。

[0013] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,示例性可活动弯曲积木系统方法可以涉及使用模具内的特征件(如,致动模具或其他成形工具),以在将示例性可活动部件放置在模具中之后但在注入其将要围绕的材料之前形成和/或偏转该示例性可活动部件。示例性的可活动积木系统可以包括:可活动部件,其在优选实施例中可以是可活动金属线;和多个刚性塑料部件,其在优选实施例中可以仅是两个这种刚性塑料部件,其中多个刚性塑料部件可以通过将可活动金属线的端部嵌入其材料厚度内而彼此联接,以便通过可活动部件的暴露部分将多个刚性塑料部件中的每一个彼此分开。在该示例性实施例的一个方面中,第一刚性塑料部件嵌入可活动金属线的第一端,第二刚性塑料部件嵌入可活动金属线的相对端,并且第一刚性塑料部件和第二刚性塑料部件通过可活动金属线的未嵌入长度彼此分开。

[0014] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,至少一个第三刚性塑料部件布置在第一刚性塑料部件与第二刚性塑料部件之间。在又一方面中,至少一个第三刚性塑料部件能够沿可活动部件滑动。

[0015] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案,第一刚性塑料部件、第二刚性塑料部件和/或第三刚性塑料部件中的每一个可以与以

下中的一个或多个基本上相同：(i) 本领域技术人员已知的预先存在的互连的积木玩具；(ii) 本领域技术人员已知的预先存在的动作人偶、雕塑或其他三维作品；以及 (iii) 对本领域技术人员已知的任何和所有相互连接的积木玩具和动作人偶、雕塑和/或其他三维作品的修改，无论是现有的还是将来制作的。

[0016] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案，可活动积木系统可以包括可活动部件，该可活动部件经由可活动部件中的表面轮廓固定地附接至刚性塑料部件。示例性表面轮廓可以是可活动部件在引入模腔之前和/或在制造过程中的机械或手动变形的产物。

[0017] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案，可活动积木系统可以包括多个部件，该多个部件可以互连至彼此的表面，同时每个部件经由可活动部件单独地连接。根据该示例性实施例，这种示例性可活动积木系统的部件可以采取第一配置，且接着在所有部件保持联接到第一配置、第二配置或路由到任一配置的任何瞬时配置中的可活动部件的同时转换为第二配置。

[0018] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案，包括固定部件和可移动部件的可活动积木系统可以用作用于其他连接的骨架或支架以形成不同的玩具构造和设计。根据该示例性实施例，示例性可活动积木系统的可活动部件可以围绕一个或多个其他可活动积木系统的可活动部件缠绕或扭转以形成组合结构。可替代地，可活动积木系统可以联接到玩具或其他三维物体的部分，使得这些部分由可活动积木系统支撑并且可以互换和组合以形成诸如小雕像、动作人偶和其他三维创作的构造。进一步可替代地，可活动积木系统可以具有穿过或围绕可活动部件和/或刚性部件缠绕、粘附或环绕的织物或其他材料，以产生玩具和/或三维结构的进一步变化。

[0019] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案，可活动积木系统可以具有模制为一种或多种类型的玩具件的多个刚性部件（诸如，积木、小雕像本体部件、或其他装饰设计），它们通过可活动部件互连。可替代地，某些刚性部件可以具有一种类型的玩具件，并且其他刚性部件可以具有另一种类型的玩具件。进一步可替代地，多个可活动部件可以用于以任何形式或多种形式互连玩具件。

[0020] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代方案，用于示例性可活动积木系统的模制方法可以包括将可活动部件保持在腔体内的适当位置的步骤，该腔体构成部件和用于可活动部件的非嵌入式部件的路径。一个步骤可以是使用模具的部件来压碎、夹紧或摩擦地保持可活动部件的一个或多个区段。可替代地或附加地，该步骤可以使用真空将可活动部件保持到模具。进一步可替代地或附加地，该步骤可以使用磁性（诸如，电磁体）将可活动部件保持到模具。

[0021] 根据前述的每一个和任何，在插入模具之前，可以在可活动部件的端部进行矫直和精加工（例如，通过使它们变形或弯曲），以方便在模制过程中将另一种材料模制在其上的部件的锚定。将示例性可活动部件放置到模具中进行插入式注塑成型可以通过手动方法完成，或者可以使用已知的拾取和放置技术使用拾取和放置机器人（例如真空端部执行器）来完成，这些拾取和放置技术被设计为精确地拾取可活动部件并且将其递送到模具中与需要刚性塑料注射的腔体邻近的适当通道。

[0022] 除了先前描述的实施例之外和/或作为任何其他先前描述的示例性实施例的替代

方案,示例性可活动弯曲积木系统方法可以涉及使用模具内的特征件(如,致动模具或其他成形工具),以在将示例性可活动部件放置在模具中之后但在注入其将要围绕的材料之前形成和/或偏转该示例性可活动部件。

附图说明

[0023] 图1A示出了可活动积木(“PBB(posable building block)”)的第一实施例。图1B示出了PBB的第二实施例。图1C示出图1B的PBB的第二实施例的替代视图。

[0024] 图2示出了图1A的PBB的第一实施例,但其教导适用于任何类型的PBB,包括本文引用的任何其他附图和/或在美国专利申请第17/561,926号中示出和描述的图1-图5A、图6A-图6B、图8D-图8E、图8H-图8I、图9C-图9D、图10A-图10K、图11C和图11F中示出的那些,其说明和描述通过引用以其全部内容并入本文。

[0025] 图2A和图3A各自示出了用于示例性PBB的示例性端部部件的一个或多个示例性锚定特征件的第一阵列。图2B和图3B各自示出了用于示例性PBB的示例性端部部件的示例性锚定特征件的第二阵列。图2C和图3C各自示出了用于示例性PBB的示例性端部部件的示例性锚定特征件的第三阵列。图3D示出了用于示例性PBB的示例性端部部件的示例性锚定特征件的第四阵列。每个这样的阵列可以单独使用,也可以沿可活动部件的任何部分彼此组合使用。

[0026] 图4A-图4D示出了一种方法的图,通过该方法可以选择性地弯曲示例性PBB以使用其刚性部件来创建结构。

[0027] 图5A和图5B分别示出了示例性PBB和多个PBB的组合的带注释照片。图5C提供了图5B的实施例的说明性图解版本。

[0028] 图6A-图6F示出了另一个示例性PBB的等距图、剖面图、局部剖面图、平面图和截面图。

[0029] 图6G-图6I示出了另一个示例性PBB的多个图。

[0030] 图6J-图6M示出了乐高®系统环境中的附加示例性PBB的多个视图。

[0031] 图7A-图7D示出了将可活动可弯曲部件锚固在刚性部件内以形成多个示例性PBB的端部部件的多种方法。

[0032] 图8A-图8B示出了用于协作地彼此接合以允许制造示例性PBB的示例性插入半模的轴侧图。

[0033] 图9A-图9E示出了用于使用示例性发明插入模具系统(如图8A-图8B和图10A-图10B中示出的那些)制造示例性PBB的示例性制造方法的轮廓示意图。

[0034] 图10A-图10B示出了用于协同地接合互补半模以允许制造由多个重叠和交叉的PBB组成的示例性构造的示例性插入半模的轴侧图。

[0035] 图10C-图10D示出了由图10A-图10B所示的示例性插入半模制成的示例性构造的轴侧图。

[0036] 图11A-图11B各自示出了用于与示例性PBB的一个或多个部件互连的壳体或卡扣配合盖特征件的示例性实施例。

[0037] 图11C示出了锚定到示例性PBB的部分的织物或其他非刚性纺织品或其他柔性材料的示例性用途。

[0038] 图12A-图12C各自示出了使用增材制造技术来产生示例性PBB的插入成型工艺的示例性轴侧图。

[0039] 除非另有说明,否则图中使用的符号“●●●”表示在实施例中使用的可活动可弯曲部件具有更大长度的可能性。除非另有说明,否则图中使用的符号“○○○”表示在实施例中使用的刚性部件具有更大长度、不同长度、不同形状/尺寸/方向/配置的可能性。

[0040] 在附图中,类似附图标记表示不同图中的对应部分。附图、元件和其他描述应被理解为可互换、重新排列、重复、缩小、尺寸和形状改变,并且可以在其各自的实施例中与相关特征和部件组合,并在任何其他实施例中以任何类似的方式根据并促进所公开的教导和目标由特征组合和修改,无论是否相关。因此,可以应用于所示和/或所述的任何实施例的特征和方法可以用来代替或结合适用于本文所述任何类型的PBB的特点和方法。

具体实施方式

[0041] 示例性PBB 10可以与美国专利申请第17/561,926号中示出和公开的任何连杆基本相同,每个这样的连杆都适合用作PBB 10,并通过引用将其全部并入本文。通常,示例性PBB 10可以由可活动部件(“PC(posable component)”)1、至少两个刚性端部部件(“EC(end component)”)3以及可选地至少一个刚性本体部件(“BC(body component)”)2组成,由此每个刚性BC/EC 2/3被暴露的PC 1的长度分开。因此,PBB 10的第一实施例可以是由通过PC 1的暴露部分彼此分开的一个(1)PC 1和两个(2)EC 3组成的PBB10的实施例。PBB 10的第二实施例可以是由一个(1)PC 1、两个(2)EC 3和“n”个BC2组成的PBB 10的实施例,其中“n”>1,每个EC 3和BC 2通过PC 1的暴露部分彼此分开,并且每个BC 2通过PC 1的暴露部分与任何其他BC 2分开。第三实施例涉及呈组合20或构造30形式的PBB 10的组,其可以包括“n”个PC 1、“n+1”个EC 3和“m”个BC 2,其中“n”>1和“m”>0。在一个方面,PC 1优选地是可活动金属线,而EC 3和/或BC 2优选地由塑料或其他类似的刚性材料制成。在另一方面,第一实施例、第二实施例和第三实施例中的每个EC 3可以是玩具或本领域技术人员已知的玩具的部分,诸如乐高®块、动作人偶、玩偶和其他游戏物体。在另一方面,第二实施例和第三实施例中的每个EC 3和BC 2可以是玩具或本领域技术人员已知的玩具的部分,诸如乐高®块、动作人偶、玩偶和其他游戏物品。在又一方面,在存在EC 3和/或BC 2的任何实施例中,EC 3和/或BC 2中的一个或多个可以与它们作为其一部分的PBB 10中的任何其他EC 3和/或BC 2相同或不同。

[0042] 示例性的可活动可弯曲积木

[0043] 与PBB 10的外部结构、其组合20和构造30相关的以下公开的说明可以在图1A-图1C、图2、图2A-图2C、图3A-图3D、图4A-图4D、图5A-图4C、图6A-图6M、图7A-图7D、图9D-图9E、图10C-图10D、图11A-图11C和图12A-图12C中的一个或多个中找到,其部分仅作为示例提供并且可以以任何方式进行修改或组合。示例性EC 3可以包括形成PBB 10的自由端的外表面6和面向另一EC 3的内表面5和/或相邻BC 2的内表面5的至少一个内表面5。与EC 3不同,示例性BC 2仅具有内表面5,这是由于其在每个EC 3之间和/或在其他BC 2之间的位置。PC 1在接点7处与每个EC 3的至少一个表面相交并且与每个BC 2的至少两个表面(当存在时)相交。PBB 10中的每个刚性部件的接点7之间的间隔是空间8。虽然未示出,但是PC 1可以与EC 3的外表面6相交和/或可以在PBB 10的模制之后位于EC 3的外部。沿PC 1的中心长度的轴

线可以称为轴线11。

[0044] 根据PBB 10的仅由两个EC 3和PC 1组成的示例性第一实施例,示例性空间8在PBB 10的使用过程中基本上保持相同。根据PBB 10的第二实施例,空间8可以变大(即,松弛空间8+),变小(即,减小的空间8-),或者可以基本上被移除,使得EC 3与下一个相邻的BC 2或两个相邻的BC 2彼此邻接(即,内表面5直接接触),这种重合在本文中被称为触点8&。空间8修改为8+、8-和/或8&中的任何一个可以归因于第二实施例的特征,其中,示例性BC 2不围绕PC 1固定,而是保持围绕厚度自由旋转和/或在PC1的轴线11上下平移。根据示例性实施例,示例性空间8可以基本上与在接点7之间存在的PC 1的部分的长度相同。可替代地,示例性空间8可以包括在EC 3和BC 2之间或在两个BC 2之间的PC 1的不等长度的组合,例如大于平均区段8+和小于平均区段8-。对于不规则形状的面5,可以通过取面之间的空间的体积并将其除以每个面5所属的部件的平均截面积来计算示例性空间8。

[0045] 在一些实施例中,示例性BC 2/EC 3可以具有存在于平行于下表面26b的平面中的上表面26a。在另一示例性实施例中,示例性EC 3/BC 2可以具有位于外表面6、内表面5、上表面26a和/或下表面26b中的一个或多个上的突出部25、中空延伸表面27、腔体9和摩擦增强部28,而不管EC 3/BC 2的三维形状。在优选实施例中,突出部25和/或中空延伸表面27可以分别与乐高®螺柱和/或中空螺柱基本上相同,并且类似于本领域技术人员已知的类似玩具特征。在另一优选实施例中,腔体9可以与在乐高®块中发现的卡扣配合腔基本上相同,这些卡扣配合腔被设计成与另一个乐高®兼容块的螺柱(例如,诸如突出部25和/或中空延伸表面27的螺柱)摩擦配合和互连。在又一优选实施例中,摩擦增强部28可以是在乐高®连接腔9中使用以增强与相邻螺柱(例如,诸如突出部25和/或中空延伸表面27的螺柱)的摩擦配合的任何独立表面。当摩擦增强部也合并到乐高®类砖部件2/3的壁中的一个中时,摩擦增强部可以表征为合并的增强部28b,其可以利用包围腔体9的壁中的一个或多个表面来增强部件2/3的腔体9与另一个互连积木的螺柱25/27之间的摩擦。

[0046] 在所有实施例中,示例性PC 1可以是任何类型的可弯曲线,其可以用最小的力弯曲,同时仍然能够保持在弯曲之后其所处于的最后位置,例如,它可以抵抗重力来保持其弯曲位置。在示例性实施例中,任何物体可以视为PC 1,只要它可以活动并保持其放置到的最后位置即可。在一个实施例中,PC 1可以是由任何类型的材料(例如,钢、铝、青铜、铜)制成的金属线,并且包括任何类型的截面(例如,圆形、半圆形、正方形)。在优选的实施例中,示例性PC 1可以是由俄亥俄州克利夫兰的马里公司(Malin Company of Cleveland, Ohio)制造和销售的ASTM B2111 1100死软铝线(dead soft aluminum wire),其全圆直径为0.0509in(1.29mm)。当PBB 10可以用作玩具或与玩具一起使用时,其PC 1的直径至关重要,以便PBB 10在适用的玩具测试标准下通过尖端测试,即它必须具有大于约0.045英寸的直径。

[0047] 示例性PC 1可以是导电的、磁性的、非导电的、非磁性的或其组合以增强PBB 10的使用。在另一示例性PBB中,PC 1的未嵌入BC 2或EC 3中的部分可以被暴露以与用户的手指接触,和/或可以涂覆有柔性材(诸如,橡胶或硅树脂)。优选的是,任何这种涂层不限制或阻碍PC 1、BC 2和/或EC 3实现所需构造的能力。换句话说,根据该优选实施例,如果PC 1、BC 2和/或EC 3在不存在PC 1涂层的情况下将实现基本上不同的构造,则涂层厚度可能太厚。

[0048] 示例性EC 3和/或示例性BC 2中的任一者或全部可以由以下可模制材料中的一者或多者制成,包括但不限于PMMA、ABS、PA、PETG、PS、PC、PP、PE、PEEK、PET、PLA、氰酸酯、环氧树脂、聚酯、聚氨酯、硅树脂、橡胶、硫化橡胶、铝、青铜、钢、合金以及其任一者的组合(例如,PC-ABS组合物)。此外,任何上述材料可以是本领域技术人员已知的任何颜色,并且包括它们的半透明、透明、明亮和它们的组合形式。在示例性实施例中,BC 2和/或EC 3中使用的材料可以是光学透明的和/或能够响应于热、压力、液体或其他化学相互作用中的一种或多种改变颜色而在黑暗中发光。在优选实施例中,每个BC 2和EC 3是PBB 10的刚性部件,优选由PC-ABS制成。可替代地,每个BC 2和EC 3可以由可回收的塑料材料制成。

[0049] 示例性BC 2和/或EC 3可以是圆柱形形状或具有任何其他圆形或圆形截面、多边形截面(例如具有 $n+3$ 个边(其中 n 是 >0 的整数)的形状的任何截面)或其组合。进一步,EC 3和/或BC 2中的任何一个可以是球形、多面体、棱柱三角形、棱锥形、梯形、圆锥形、截头圆锥形、截头棱锥形和/或其组合,在一个或多个表面或边缘上有或没有附加的圆角和/或倒角。可替代地,EC 3和/或BC 2可以具有任何数量和组合的潜在表面轮廓:用于螺钉状附件的螺纹、圆形凸起、纵向脊、翅片区段、钩子、凸片、卡扣配合延伸部(压痕或钩本身)、环和孔(部分进入部件的厚度或通孔中)。此外,EC 3和/或BC 2可以是针对本文所公开的特定需求而形成的无定形形式(例如,动作人偶的任何部分或多个部分的全部或部分),只要动作人偶部分不会抑制示例性PC 1的暴露部分的活动性即可。以这种方式用于动作人偶的EC 3和BC 2在美国专利申请第17/561,926号中公开,其全部内容通过引用并入本文。而且,虽然面5/6可以示出为基本上平坦的,但是示例性面5/6可以是任何形状或组合的形状,和/或可以具有不平坦的轮廓和表面,和/或可以是不规则的。在示例性实施例中,BC 2和/或EC 3可以具有三维形状,例如本领域技术人员已知的积木的形状和尺寸,例如乐高®块或砖及其变体、K'nex、PicassoTiles®、Duplo®、Rasti块、Flexo、Brix Construx和磁性积木。根据该替代方案,BC 2和/或EC 3可以采取任何现有的乐高®块或其变体的形式。进一步可替代地,EC 3可以是一种大小和类型的形状或积木,并且BC 2可以是另一种大小和类型的形状或积木,例如像乐高®砖EC 3,接着是K'nex部分作为PBB 10的BC 2。可替代地,每个EC 3可以是不同类型的积木形状和/或类型。因此,无论是否是积木,BC 2和EC 3可以是上述尺寸、形状、砖类型和几何形状中的一种或多种,以使PBB 10能够与本领域技术人员已知的任何积木和/或其他类型的玩具组合和/或使用。例如,EC 3可以成形为由动作人偶保持,而第一BC 2可以成形为与乐高®块连接,第二BC 2可以成形为与Flexo块连接,第三BC 2可以成形为保持用于书写的铅笔,并且活动的EC 3可以设计为塑料插入件,该塑料插入件成形为适配在用于智能电话或其他电子设备(例如,USB或USB-C)的电源端口内或类似设备上发现的另一个端口(例如,音频插孔、HDMI端口、以太网端口、电话端口、同轴电缆端口和/或壁装插座)内。

[0050] 在示例性实施例中,BC 2和/或EC 3的截面可以使其能够摩擦配合在本领域技术人员已知的积木中的开口内,例如乐高®Erling砖的圆孔(乐高®设计ID号4070、4070a、30069和35388)和/或示例性乐高®技术砖的圆孔内(乐高®的设计ID号6541、3700)。根据上述示例性实施例,在这种积木中的这种开口的直径为约3.2mm至约4.8mm,这将意味着BC 2和/或EC 3的最大厚度在直径上可以为约3.2mm至约4.8mm,和/或最大腔体9或中空延伸表面27的长度可以为约3.2mm至约4.8mm。

[0051] 如图4A-图4C所示,通过创建松弛空间8⁺、减小的空间8⁻和触点8&,将示例性PBB 10的一个或多个BC 2围绕PC 1移动,此后可以进一步操纵示例性PBB 10,以从其自身组件形成结构和/或实现其他积木无法实现的各种结构。如从图4A-图4D可以理解的,由于围绕它们所联接的PC 1保持在一起的同时折叠到彼此之中,和周围的独特能力,所以形状合适的BC 2和/或EC 3可以用于创建转换的积木、人偶、结构和/或玩具。根据这些示例性实施例,这种示例性PBB 10可以提供构建转换玩具的新方式,而无需对所需的单独移动部件(诸如,齿轮、螺钉和单独的连接机构)的相关需求。可替代地和/或此外,先前描述的转换效应也可以用于积木。因此,由积木(例如,乐高®块)构建的汽车或卡车可以由一个或多个PBB 10构建,使得它们可以折叠和展开以展示由其中使用的BC 2和EC 3组成的替代性玩具,例如,机器人或人偶。因此,具有形成为小雕像或机器人的不同部分的BC 2和EC 3的示例性PBB 10也能够通过创建空间8⁺、8⁻和8&来扭转、转动和改组其组成部件BC/EC 2/3,从而从一种形状转换为另一种形状。取决于所涉及的BC 2的类型,触点8&可以是面5之间的表面接触或者它可以涉及面5中的特征件之间的摩擦配合和/或互锁布置(例如,卡扣配合、挂钩、球窝、插头、乐高®样螺柱与腔体连接)。因此,示例性PBB 10的用户可以通过沿PC 1的长度形成触点8&并且由相同PBB 10或不同PBB 10的一个或多个BC 2和/或EC 3构造而从其部件中“构建”结构。

[0052] 在图4A-图4D所示的示例性变换过程中,示例性PBB 10可以使其EC 3(a)-EC 3(b)和BC 2(a)-EC 2(c)根据所示的白色箭头围绕和/或沿示例性PC 1的轴线11移动。根据图4A和图4B,BC 2(a)和BC 2(b)可以各自围绕PC 1的轴线11旋转180°,而BC 2(a)可以更靠近EC 3(a),并且BC 2(b)可以更靠近BC 2(c)或保持在相同的距离。示例性BC 2(c)可以移动得更靠近EC 3(b)。在这个过程期间,特别是在产生图4C中示出的配置的时间点,示例性端部部件3(a)和BC 2(a)可以形成部件联接件24,同时在BC 2(a)和BC 2(b)之间形成松弛空间8⁺。根据该示例性实施例,只要存在足够量的PC 1以完成构造步骤,则BC 2(b)与BC 2(c)之间的空间8就可以保留。进一步,根据该示例性实施例,BC 2(c)与EC 3(b)之间的先前空间8可以被缩短以变为减小的长度8⁻。图4C还可以提供折叠步骤△1、△2和△3,其通过箭头使用PC 1的可活动性引导本体部分2(a)-2(c)的折叠和EC 3(b)的折叠。因此,根据步骤△1,BC 2(b)可以翻转到BC 2(a)的下侧26b的顶部上。根据步骤△2,当EC 3(b)尚未稳定就位时,BC 2(c)可以翻转到BC 2(b)的延伸部25的顶部。最后,根据步骤△3,示例性端部部件3(b)可以基本上成直角弯曲,使得其连接腔9中与其延伸部25相对的狭窄空间可以用于覆盖任何多余的PC 1并且将其保持在视线之外。为了清楚起见,否则暴露的PC 1不会仅仅因为被遮挡而成为嵌入式部分,除非在遮挡过程中它同时嵌入BC/EC 2/3内。根据特定BC 2和/或EC 3的形状和轮廓,示例性PBB 10可以能够在其组成部件2/3之间形成大量触点8&的方式被弯曲、旋转和/或折叠,并且在该过程中使用腔体9“隐藏”暴露的PC 1和/或使得暴露的PC“卷入”所得的组合BC 22的视线之外。

[0053] 图4D可以提供可以由关于图4B-图4C讨论的转换过程形成的新型结构的说明性实施例。由PBB 10组成的示例性结构可以由EC 3(a)和EC 3(b)支撑,同时BC 2(a)的延伸部25面向EC 3(a)-EC 3(b)的支撑表面。根据该示例性实施例,BC 2(b)和BC 2(c)可以彼此卡扣配合,而EC 3(b)可以向下折叠,使得与EC 3(b)的承载延伸部分25的侧面相对的腔体9可以隐藏PC 1的用于将BC 2(b)折叠在BC 2(a)的顶部上的部分。如透明所示,嵌入BC 2(a)-BC

2(c)和EC 3(a)-EC 3(b)中的PC 1的每个区段是嵌入部分1e。然而,如最靠近EC3(b)的卵形虚线所示,被EC 3(b)隐藏的PC 1不是嵌入部分1e而是将暴露的,但针对腔体9,PC 1可以紧紧地装配到腔体9中。当EC3(a)-EC3(b)和BC 2(a)-BC 2(c)不是积木而是载体或其他结构的元件时,它们所附着的PBB 10可以允许载体或结构仅通过扭转和操作所有EC 3(a)-EC 3(b)和BC 2(a)-BC 2(c)所附着的PC 1而采取两种或更多种形式。

[0054] 参考图5A-图5C中所示的说明性PBB 10,示例性松弛空间8+可以是将BC 2部件远离彼此或远离EC 3平移的结果。图5A示出了PBB 10,其是相对于图1A、图2和图2A-图2C所示和所述的一个或多个说明性实施例的物理实施例的类型。示例性松弛空间8+的优点可能是允许PBB 10中的构象,如果BC 2保持在彼此相距的空间8和/或EC 3处(例如将示例性PBB 10包裹在物体周围或允许它与另一个PBB 10扭转,如图5B-图5C所示),则这种构造可能是不可能的。此外,在实现PBB 10的所需构造后,松弛空间8+的尺寸可以减小到示例性空间8。松弛空间8+的另一个好处可能是允许PBB 10中的急转弯和扭转,而当空间8存在时,这些转弯和扭转可能是不允许的。因此,由于BC 2关于PC 1自由平移的能力,示例性PBB 10能够移动BC 2以使其能够增加在空间中可实现的不同构造的数量。在一个方面,BC 2可以通过平移、扭转、旋转或本领域技术人员已知的其他移动手段沿PC 1移动,这取决于具体的PC 1。例如,在PC 1是平滑的阳极氧化退火线的情况下,示例性BC 2可以沿可活动线的长度滑动。作为另一实例,当PC 1可以是交织在一起的不同材料的形成(例如,示例性可活动交织PC 1i)时,则示例性BC 2可以像螺钉一样转动以上下行进可活动交织部件1i的长度。在示例性实施例中,BC 2的材料和PC 1的材料可以使得二者之间存在足够的摩擦,以允许部件BC 2可控地移位,和/或BC 2能够保留通过围绕PC 1的长度平移或围绕PC 1的长度旋转获得的其移位位置。

[0055] 根据图5B-图5C的说明性实施例,单个示例性PBB 10_A可以是用于连接许多其他示例性PBB 10(例如像示出的PBB 10_B)以形成组合20的支架。根据另一示例性实施例,属于PBB 10_B的PC 1可以经由围绕PBB 10_A的PC 1的扭转件1t而连接到PBB 10_A。因此,PBB 10_A和PBB 10_B中的每一个可以在扭转件1t的轨迹内在每个BC 2和/或EC 3的面5之间稳定地保持在适当位置。扭转件1t的紧密度可以规定PBB 10_A与PBB 10_B之间的刚性,以允许每个PBB 10_A在空间中稳定地保持它们的每个弯曲构造。可替代地,涉及任何扭转件1t的BC/EC 2/3之间的摩擦可以增强PBB 10_A与PBB 10_B之间的刚性。例如,示例性BC/EC 2/3可以形成卡扣配合布置,无论何时接合到扭转件1t或是扭转件1t的一部分。而且,多个PBB 10_A/10_B可以如前所述和所示地联接,以形成示例性组合20。总之,示例性PC 1可以是任何长度和截面的可弯曲材料(例如,金属线),每个EC 3以及任何BC 2(如果存在)可以是能够连接到PC 1的表面而不从PC 1的表面移除的任何尺寸和形状,并且可以由任何类型的相对刚性材料(例如,塑料)制成,例如BC 2和EC 3可以是任何类型的已知玩具类型或这种已知玩具类型的一部分、任何类型的产品或已知产品类型的一部分、和/或其组合,旨在与本领域技术人员已知的任何其他兼容玩具或产品结合。

[0056] 示例性可弯曲块的示例性外部结构和内部结构

[0057] 与PBB 10的内部结构、其组合20和构造30相关的以下公开的说明可以在图1A-图1C、图2、图2A-图2C、图3A-图3D、图4A-图4D、图5A-图4C、图6A-图6M、图7A-图7D、图9D-图9E、图10C-图10D、图11A-图11C和图12A-图12C中的一个或多个中找到,其部分仅作为示例提供

并且可以以任何方式进行修改或组合。

[0058] 示例性PBB 10的示例性PC 1、组合20和/或构造30可以具有多个部分,这些部分的特征在于它们在更刚性的EC 3和/或BC 2之间和内的功能、位置和形成。每个示例性PC 1可以具有至少一个端点或末端1z,其与另一个端点或末端1z相隔可弯曲可活动的长度。在示例性实施例中,每个末端1z可以完全嵌入EC 3中,尽管它可以在EC 3的外表面6处或者经由穿过EC 3的厚度的开口4可见,该开口也可以是由下表面26b界定的腔体9。在所有实施例中,PC 1的基本上被构成EC 3和/或BC 2的材料包围的部分可以视为嵌入部分1e。如前所述,虽然在第一实施例中部分1e可能永远不会改变,但在使用根据第二实施例配置的PBB 10期间,由于用户能够围绕PC 1移动BC 2以产生松弛空间8+、减小的空间8-和触点8&,这些部分1e可能会移动和改变。在示例性实施例中,PC 1的存在于示例性EC 3的自由面6与内表面5之间的长度(即,具有末端1z的长度)在本文中可以称为“末端区域”。

[0059] 在所有实施例中,示例性PBB 10和/或构造30需要锚定PC 1,使得其刚性元件(EC 3和/或BC 2)不允许PC 1在正常使用过程中脱离刚性元件。因此,示例性PC 1可以在末端区域处或附近锚定至EC 3,尽管人们可以在沿PC 1的点处锚定一个或多个BC 2。为了将示例性PC 1锚定到刚性部件,无论是示例性EC 3还是示例性BC 2,PC 1都可以利用图2A-图2C、图3A-图3D、图6F-图6M、图7A-图7D、图9A-图9E、图10D和图12A-图12C中所示的一个或多个特征件和特征件的组合,或者美国专利申请第17/561,926号,其全部内容通过引用并入本文:(i) 弯曲部分1b(如美国专利申请第17/561,926号的图1、图2A-图2B和图3B所示,并在其中另有描述);(ii) 具有一个或多个压碎部分1*的压碎部分1c(如美国专利申请第17/561,926号的图1、图2A-图2E、图3A-图3B和图3D-图3E所示,并在其中另有描述);(iii) 具有一个或多个变形部1x和/或延伸部1w的变形部分1d(如美国专利申请第17/561,926号的图1、图2D-图2G和图3C-图3E所示,并在其中另有描述);(iv) 残余部分1r(如美国专利申请第17/561,926号的图2A-图2E、图3A-图3B和图3D-图3E所示,并在其中另有描述);(v) 孔口1o(如美国专利申请第17/561,926号的图2H-图2I和图3F所示,并在其中另有描述);(vi) 扭转件1t(如美国专利申请第17/561,926号的图2H-图2I和图3F所示,并在其中另有描述);(vii) 下侧1u(如美国专利申请第17/561,926号的图2A-图2B、图2E、图3A-图3B和图3D所示,并在其中另有描述);以及(viii) (i)-(vii)中的每一个沿每个EC 3和/或BC 2的长度的组合、图案(包括随机和非随机图案)和角度构造,例如弯曲1b与轴线11的角度13,以及图3B中与残余部分1r和破碎表面1*和下侧1u的组合(或如美国专利申请第17/561,926号的图2A-图2B、图2D-图2E和图3D-图3E所示,并在其中另有描述)。此外,虽然在示例性PC 1中也可以采用矫直部分1s(如美国专利申请第17/561,926号的图2C-图2G、图3A和图3C-图3D所示,并在其中进行了其他描述),但如果不对其表面进行足够的粗糙化或其他处理,以允许示例性EC 3和/或BC 2的材料在正常使用和/或操作期间将其保持在其厚度范围内,则这种矫直部分1s可能无法充分锚定示例性PC。在优选实施例中,示例性BC 2在其面5之间的嵌入长度1e上可以不具有任何上述结构,从而使示例性BC 2能够沿PC 1的轴线11移位,例如滑动。

[0060] 示例性PC 1可以包括一个或多个与中心轴线11的偏差(1b/1o/1t),产生PC 1厚度的不连续性或变化的变形(1c/1d/1r/1u/1x/1*),能够使PC 1锚定在刚性材料(例如,在EC 3和/或BC 2中使用的类型)内的平直度或形状和/或它们中的一个或多个的组合,并且防止其在PBB 10、组合20和/或构造30的正常使用和/或操作期间从示例性EC 3和/或BC 2移除。

如图3A-图3D所示,某些特征件可以在刚性组件(诸如,EC 3)内产生额外的材料空间\$,这是由于其简单性(如变形部分1d),或者由于其用于刚性材料固定的多面位置(如螺旋线1i)。在某些实施例中,变形1x可以是插入前变形过程(例如,在PBB 10模具外部形成变形1x)的结果,而在其他实施例中,变形(例如,1c)和/或偏转(例如,弯曲1b)可以是使用待讨论的模具和其他机构的形成过程的结果,所述模具和其他机构在插入或多个注射模腔之后在PC 1上操作。根据示例性实施例,每个前述特征件的增加的多样性、数量和尺寸可以增加PC 1与EC 3之间的锚定,以及在适用的情况下,增加PC 1与BC 2之间的锚定。

[0061] 在示例性PC 1包括两个部件的螺旋的情况下,如图3D所示,可以将两种不同的材料编织在一起,例如,可活动交织的PC 1i可以是一种规格的磁性线和另一种非磁性线的扭转螺旋。在又一方面,可活动交织的PC 1i可以由多种金属线组分和/或非金属组分(例如纱、绳或织物组分)、可溶解组分(例如聚乙烯醇(poly-vinyl alcohol,PVA)纱、绳、带或线)、低熔点组分或其组合构成。根据这种示例性类型的混合可以交织PC 1i,示例性织物组分可以允许材料包覆在可交织PC 1i上,以将其自身嵌入织物的孔中,从而同时保持织物和金属线组分。根据混合的可活动交织PC 1i的另一示例性实施例,示例性可溶解组分可以在PBB 10形成过程期间响应于接合可活动交织PC 1i的其余部分的材料而溶解,并且在溶解时在可活动交织PC 1i螺旋内提供间隙或空隙1o,以允许组成PBB 10部件的材料流过和/或粘附(例如参见图3D中所示的孔口1o,并参照美国专利申请第17/561,926号的图2H-图2I和图3F进行说明和描述)。

[0062] PC 1中的偏差和变形的的位置可以由EC 3和/或BC 2中可用的材料的量来决定。如图6F和图7A-图7D所示,具有变形部分1x或弯曲部分1b的示例性变形1d可以位于示例性EC 3中的突出部25和/或中空延伸部27的下方。在图6F和图7A-图7B可以示出涉及成形为乐高®兼容块的形式EC 3的实施例的截面图的情况下,最佳锚定点可以在乐高®样块EC 3的螺柱25/27下方的区域3x中。螺柱(“AUS”)3x下方的区域可以是最佳的,因为用于EC 3的大部分材料可以在此被发现并且可以将PC 1的末端区域牢固地嵌入其中。优选地,PC 1可以位于距下表面26b上方和上表面26a下方的一定距离处,该距离允许PC 1与EC 3互连,但不会干扰其下方可能存在于空间8中的结构,例如,如图6J和图6L所示的相邻乐高®块55的螺柱25。使用图6F、图6J、图6L和图7A-图7B作为示例,经由连接通道9联接PBB 10的EC 3(a)或EC 3(b)可能导致螺柱25位于空间8内。因此,如果PC 1的轴线11使得PC 1的位置太靠近表面26b,例如,距离腔体9的最上表面约一半的PC 1厚度,则PC 1将干扰空间8中的螺柱。因此,可以设想,PC 1的轴线11应充分位于下表面26b上方,以允许EC 3(a)和EC 3(b)与其他乐高®零件相互作用而不会干扰相邻结构,例如相邻块55的其他螺柱25。在优选实施例中,示例性间隙位置29(例如,保持PC 1的支撑件25z的最下范围)可以位于距下表面26b约1.6mm到1.8mm处,以避免与在空间8中可能存在的螺柱接触,如图6L所示。虽然图6F可以将AUS 3x示出为与每个EC 3(a)和EC 3(b)的内表面5最相邻,但是可以是EC 3(a)/3(b)中的一个或两个可以在最靠近外表面6的位置处具有锚定AUS 3x,如在图7A中可以说明性地示出的。

[0063] 进一步可替代地,虽然AUS 3x可以如所描述并且如图7A中所示是最佳的,但是PC 1在示例性EC 3(a)内的充分锚定可以在不需要将PC 1定位在任何突出部25下方的情况下完成,如图7B中所示。图7A-图7B可以提供锚定在示例性EC 3中的一种或多种类型的PC 1,

该EC 3呈高度大于3.2mm的乐高®块或8个乐高绘图单元(“LDU”)的形式。因此,图7A-图7B的锚定教导(其中保持足够的AUS 3x)可以用于联接任意类型的乐高®块和相当于至少两个板厚度的任意类型的乐高®块。在AUS 3x可能不存在的情况下,适当配置的弯曲1b(如图7C所示)或弯曲和变形组合(如图7D所示)可以用于将PC 1锚定到示例性乐高®块状EC 3(a)/3(b)上,使得其可以位于上表面26a与下表面26b之间的合适螺柱25间隙位置处。因此,在本文所公开的锚定特征和放置可以用于将任何乐高®块型EC 3联接至任何其他乐高®块型EC 3和/或BC 2。在具有合适尺寸的PC 1和这种PC 1的合适配置的末端区域的情况下,基于这些公开的任何PBB 10能够集成到乐高®系统中。示例性变形区域1d或破碎区域1c可以足够薄并且成形为适配在乐高®块状EC 3的表面26a和26b之间的适当厚度内,以将其联接至另一EC 3和/或BC 2,而不管其他EC 3和/或BC 2是否也是PBB 10的®块状部件。

[0064] 可以做出乐高®块的修改版本以形成EC 3,该EC 3可以经由PC 1联接并且可以无缝地集成到乐高®系统中。基于修改的乐高®块设计的示例性PBB 10可以在图6G-图6M中示出。如图6G所示,示例性PC 1可以锚定在标准乐高®块和整体模制的支撑件25z的组合内,该支撑件从在块延伸部分26c与上表面26a和/或下表面26b之间形成的壁向外延伸。由于某些修改,示例性支撑件25z可以沿PC 1的同一轴线11延伸。支撑件25z可以提供足够的AUS 3x以允许PC 1适当地锚定到EC 3(a)和EC 3(b),同时还将PC 1充分定位在任何螺柱25可以位于空间8内的地方之上。根据图6H、图6J和图6L中的说明性实施例,缓冲特征件25f可以用于确保支撑件25z的最下部范围具有足够的间隙29,以便不干扰在空间8中存在的任何其他结构,例如相邻块55的螺柱25。因此,根据与图6G-图6M中示例性提供的实施例相似的实施例设计的示例性PBB 10可以由乐高®兼容的修改的块状EC 3(a)/3(b)构成,该块状EC 3(a)/3(b)通过PC 1充分互连并且准备好无缝地结合到乐高®系统中,诸如块55。在优选实施例中,根据图6G-图6M的示例性EC 3(a)/3(b)可以具有位于距离下表面26b约3.2mm的PC 1,并且被配置为使得延伸部26c和上表面26a之间的差异为约1.6mm至1.8mm,例如突出部25的高度(其也可以与中空延伸部27互换,如图6J-图6M所示)。进一步优选地,示例性支撑件25z的直径可以是约3.2mm,并且延伸约0.8mm至3.2mm的距离,例如,突出部25的高度的50%至200%。根据一个这种方面,示例性支撑件25z可以沿PC 1的轴线11充分延伸,以接收与其他乐高®块或适当成形的橡胶垫圈或波纹塑料管的进一步互连。关于适当成形的橡胶垫圈或波纹塑料管,这种物品可以是基本上圆柱形的,具有至少一个纵向狭缝或开口,使得垫圈或管能够灵活地围绕示例性圆柱形支撑件25z的圆周移动并且围绕其卡扣,使得垫圈和/或管的基本上未切割部分覆盖PC 1的暴露部分,就像它在EC 3和/或BC 2之间延伸的隧道结构一样。

[0065] 因此,上述优选特征优化了可用于EC 3(a)和EC 3(b)部件之间多种可活动性的PC 1的数量,而且还提供支撑件25z作为用于乐高®夹式连接和/或迷你人物抓握的另一种类型的圆柱形表面的额外用途。此外,尽管延伸部26c和支撑件25z的组合可以位于一个螺柱(突出部25)乐高®样块EC 3上,但是可以理解的是,EC 3的任意数量和组合的部分可以修改为本领域技术人员已知的任意乐高®块,例如,乐高®块包括位于与PC 1相同的轴线11上的至少两个螺柱(突出部25/27)、乐高®块包括由PC 1的轴线11彼此分开的至少两个螺柱(突出

部25/27)、在其上表面26a上没有螺柱(突出部25/27)的乐高®块以及它们的组合。此类替代方案的实例可以使用图6J-图6M来说明。

[0066] 在另一个示例性实施例中,图6J-图6K的EC 3(a)和EC 3(b)可以具有圆柱形截面,该截面允许特定的PBB 10在其他乐高®块55的顶部旋转,从而当PC 1位于另一个乐高®块的壁附近时,它允许PC 1具有更大的可活动性,例如,EC 3(c)旋转到图6J-图6K中的间隙位置29。在另一替代实施例中,如图6J所示,延伸部26c的长度可以与乐高®样块的一侧相同,例如EC 3(a)、EC 3(b),或者延伸部26c可以仅是乐高®样块的一侧长度的一部分,例如EC 4(d)。在延伸部26c可用于锚定示例性PC 1的情况下,其可以具有与其位于同一平面内的下表面26b的相应部分以及与下表面26b成体的任何其他摩擦增强剂(例如,合并的摩擦增强剂28b)和/或独立的摩擦增强剂(例如,独立的摩擦强化剂28)。

[0067] 示例性可活动积木的示例性制造方法

[0068] 在PC 1中制造任何上述特征的所有方法都可以在美国专利申请第17/561,926号中找到,其公开内容以其整体通过引用并入本文,具体地,与美国专利申请第17/561,926号中的图7A-图7E、图8A-图8J和图9A-图9H相关的所有实施例和公开内容。

[0069] 在任何公开、示出和相互关联和/或可互换的实施例中示出和/或描述的示例性PBB 10、PBB 10_A和PBB 10_B可以如图9A-图9E所示的由嵌入式PC 1的塑料注射插入成型(或本领域技术人员已知的其他类似工艺,例如ABS注射成型)制成,或者如在图12A-图12C中所示的通过在增材制造过程中嵌入PC 1制成。示例性注射成型工艺可以使用水平压机或垂直压机,但优选地使用具有用于模具的旋转台的垂直压机(其可以在图8A-图8B和图10A-图10B中示例性地提供)。本领域的技术人员已知的任何可机加工或可模制材料和方法可以用于制造在本文所公开的模具和部件(如,铝、钢、或特定的聚合物和弹性体)。在关于图8A-图8B和图10A-图10B示出或描述的注塑模具的元件没有明确说明用于任何特定实施例的程度上,或者没有另外在美国专利申请第17/561,926号的并入内容中找到,例如冷却通道、释放轮廓、特定的注射材料通道特征(例如香蕉形浇口(cashew gate)或可更换浇口)或表面处理,本领域技术人员将理解,这种元件是注射成型技术或注射成型方法中固有的,并且应被视为也存在于相对于图8A-图8B、图9A-图9E和图10A-图10B示出和/或描述为替代方案的任何实施例和公开内容中。本领域技术人员还将理解在这种注射模具和机构中使用的外围部件的设计和实现,以采取原始形式(球粒或液体)的塑料并且将其注射到本文示例性和以其他方式公开的模具构造中。以下是用于注射模塑示例性PBB 10和/或构造30的示例性本发明模具的公开内容。

[0070] 图8A示出了示例性模座100。示例性模座100可以包括工作面100a,在工作面100a中可以存在(i)一个或多个取向区140,以允许与相邻模具部件取向;(ii)一个或多个对准腔143-144,其用于通过自动或手动放置装置将PC 1放置在模座100内;以及(iii)工作区110,其中制造了示例性PBB 10。与工作面100a相对的是背面100b,其可以具有将要描述的附加特征。图8B示出了示例性模盖200。示例性模盖200可以包括工作面200a,在工作面200a中,可以存在(i)一个或多个取向区140以允许与相邻模具部件取向和(ii)工作区210,在工作区域210中,示例性PBB 10与模底座100结合制造。与工作面200a相对的是背面200b,其可以具有将要描述的附加特征。在示例性实施例中,其中模座100在示例性模压机(水平或垂直)中不动,则模盖200是可移动的。根据该示例性实施例,示例性不动模座100可以在工作

区110中包含一个或多个特征以在注射模制过程期间独立于模盖200或与模盖200结合地将PC 1保持在其中。在另一示例性实施例中,模座100和模盖200的上述移动和固定作用可以取决于制造示例性PBB 10所必需的表面与任何其他模具部件互换和/或共享。

[0071] 参考图8A,示例性工作区110可以包括半腔体102和103,这些半腔体通过腔体隔板108由通道107互连。示例性半腔体102可以具有两个壁105,一个邻近流入半腔体102的每个通道107。示例性半腔体103可以具有壁106和壁105,壁106没有通道107,壁105与半腔体102的壁105相邻于流入半腔103的通道107。如图8A中进一步示出的,模销104可以从半腔体103的表面向上延伸,尽管示例性半腔体103可能没有任何这样的模销从其表面向上延伸。示例性工作区110还可以具有多个顶出销端口121和贯穿模座100的厚度的通路122。在示例性实施例中,顶出销端口121可以仅位于半腔体102和/或腔体103的任一者或两者内。在另一示例性实施例中,通路122可以仅位于通道107中。进一步参考图8A,示例性模座100可以具有由铸口115构成的注射塑料供给系统,铸口将注射塑料供给到流道116中,该流道流过分支117并且通过浇口118进入一个或多个半腔体102/103。虽然可以通过图8A示出注射塑料供给系统的特定形式,但本领域的技术人员可以改变如本领域中已知的铸口115、流道116、分支117以及浇口118的形状和特征,以能够完全和/或充分地制造示例性PBB 10的特定形状和布置的部件EC 3和BC 2。可替代地,示例性模座100可以具有工作区110,工作区110没有注射塑料供给系统流道116、分支117和/或浇口118,如相对于图8B可以示出的。

[0072] 参考图8B,示例性工作区210可以包括半腔体202和203,它们通过腔体隔板208由通道207互连。每个半腔体202可以具有两个壁205,一个邻近流入半腔体202的每个通道207。每个半腔体203可以具有壁206和壁205,壁106没有通道207,壁205与半腔体202的壁105相邻于流入半腔203的通道207。与图8A所示的示例性模座100一样,模销204可以存在于示例性模盖200(例如,图8B)的半腔体203和/或202的表面中。再次,虽然可以通过图8B示出注射塑料供给系统的特定形式,但本领域的技术人员可以改变如本领域中已知的铸口115、流道116、分支117以及浇口118的形状和特征,以能够完全制造可弯曲PC 10,例如,通过将流道116、分支117和/或浇口118整体或部分地放置在示例性模座100和/或模盖200的工作区110和/或210中。可替代地,示例性模盖200可以具有工作区210,工作区110没有注射塑料供给系统流道116、分支117和/或浇口118。

[0073] 可以预期的是,本领域的技术人员可以使用一个或多个热流道系统将注射的材料供给到由模座100和模盖200的组合形成的腔体中。进一步,虽然可以以静态布置示出模销104/204,但是在这些公开内容中没有任何内容将模销104/204限制为固定操作。换句话说,模销104/204可以是任何形式或种类,以在示例性模座100、模盖200的通道107/207内的PC 1及其抵接处执行操作(例如,模座表面100a与模盖表面200a之间的接触,和/或美国专利申请第17/561,926号的图7E所示和所述的抵接配置,该专利申请的全部内容通过引用并入本文)。换句话说,本公开考虑了对模具104/204进行机械化或受控的气动、螺杆致动或基于时间/压力/传感器的控制,以在PC 1中引起偏转(例如1b、1t)或变形(例如1*、1x、1r、1u、1w)。本领域技术人员可以改变特定模具104/204的表面以改变任何PC 1偏转或变形的尺寸和构造,例如,具有圆形截面的模具104/204可以在圆形破碎部分1*的任一侧产生圆形破碎部分1*、圆形下侧1u和新月形1r。可替代地,直线模头204和凹圆柱形模头104仅在PC 1中产生矩形凹痕1x,因为在模头204变形过程中,模具104的凹面会罩住PC 1。

[0074] 如图8A-图8B所示,浇口118可以采用“Y”形,其可以有利地同时供给由半腔体102和202和/或半腔体103和203的组合分别形成的两个体积,或者由两个半腔体102与两个半腔体内202的组合分别形成的两个体积。因此,通过将浇口118放置在给定半腔体102/103/202/203的壁105/205附近,可以将所得的注塑产品从模具100/200中取出,然后从填充浇口118的塑料上劈开,而不会有任何残留塑料干扰由此形成的部件102/103的外周。换句话说,将浇口118定位在将成为示例性部件2/3的内表面5的壁105后面,可以允许移除最终的PBB 10,同时大大减少和/或消除制造过程中在部件2/3的最外表面上产生残留塑料的可能性(例如,形成“Y”形的浇口118,同时也作为潜伏浇口和/或在形成过程中剪切多余注入塑料的浇口)。PBB 10仍然与其浇口118联接的示例性模制结果可以是由美国专利申请第17/561,926号8的图8H-图8J中所示的数字70标识和描述的类型,其全部内容通过引用并入本文。

[0075] 此外,由于需要将PC 1放置在示例性模座100/模盖200的通道107/207内,因此可以配置这样的通道107/207,使得当在其中发现PC 1时,基本上消除了液体注入材料通过这些通道的流动。在制造过程中,如果任何注入的材料进入通道107/207,本领域技术人员可以控制注入的材料量、流速和温度,以避免结果和/或允许后处理,包括从形成的示例性PBB 10中PC的其他暴露部分剥离或破碎这些残留材料。

[0076] 图9A-图9E示出了使用图8A-图8B和/或图10A-图10B中描述和/或示出的一个或多个部件、特征和实施例的示例性制造方法。应当理解,图8A和/或图10A的模座100和模盖200可以具有彼此附图中描绘的一个或者多个特征,可以在这些特征的尺寸、配置、顺序、取向和放置方面具有可变性,并且可以由本领域技术人员修改,以充分实现任何给定的BC 2、EC 3、PC 1和整个PBB 10的期望形状、尺寸和功能。

[0077] 如图9A-图9E的示例性实施例所示,示例性通道122可以是用于制造示例性PBB 10的其他部件和机构的导管,例如:(i)真空/抽吸VAC;或(ii)磁性机构M(永久或可控/电磁铁)。此外,如参考图9B-图9C所示的模具部件100和200之间的闭合步骤可以发现的,示例性通道107/207可以使用以下一种或多种方式将示例性PC 1保持在其轮廓之一内:(i)通道207中的压力轮廓,以将PC 1的截面摩擦地保持在相对的模具通道表面上;(ii)真空/抽吸VAC,其通过将PC 1的表面保持在通道107/207中的通道122产生抽吸;或(iii)位于通路122内的磁源(永久或可控/电磁体)M,其将适当磁化的PC 1吸引到通道107/207中。

[0078] 参考图9A,可以示出示例性装载步骤801。根据示例性实施例,在PC 1的每一端靠近相应末端1z的变形部分1d中存在的具有两个预成型变形1x的PC 1可以设置在模座100中其所位于的位置上方。这可以通过自动化或手动方式来完成。示例性手动装载步骤801可以包括使用训练有素的操作员或操作员团队将PC 1沿装配线放置在模座100内和/或沿表面100a滚动PC 1直到其落入适当的通道107中。在示例性的滚动装载步骤801中,示例性PC 1可以沿一个或多个屏障滚动,该屏障具有设计为装配在模具表面100a中的一个或多个对准槽143内的突起。可替代地,示例性自动装载步骤801可以涉及使用具有两个或更多个自由度的机械臂(例如,加拿大蒙特利尔Mecademic Robotics公司制造的Mecademic Meca500 6轴机械臂)、具有末端效应器的自动真空装载系统(其利用磁体、镊子或真空辅助镊子中的一个或多个)、例如由科罗拉多州科罗拉多斯普林斯市的虚拟工业公司(Virtual Industries)制造和销售的带有拾取工具的ESD-Safe Tweezer-Vac™连续真空系统或由佐

治亚州亚特兰大市的EIS股份有限公司公司制造和出售的真空拾取器中的一种或多种来拾取或提升每个PC 1并将其放置到通道107中。可替代地,本领域普通技术人员将理解如何设计单腔体或多腔体真空末端执行器,以用作本领域技术人员已知的示例性拾取和放置机器人的末端执行器。

[0079] 根据图9A所示的示例性实施例的另一个方面,PC 1可以是专门配置的PC 1,以便在放置在模座100中时与模座100中的一个或多个通道107对齐。在优选实施例中,具体配置的PC 1可以采用矫直和切割线的形式,例如30AWG和14AWG之间的线,优选地,16AWG和/或外径1.29mm(0.0509in.)的线,该线已经矫直、切割成一定长度和/或由矫直和切割机和机构进行其他处理,例如康涅狄格州布里斯托尔的Novo Precision制造和销售的那些。仍然参考图9A,示例性PC 1可以具有变形1x,该变形1x可以背向腔体102/103,但当装载在模座100内时,它们可以可替代地面向围绕PC 1轴线11的任何圆周方向。如图9A中进一步示出的,在示例性装载步骤801中,PC 1可以通过对磁源M的磁吸引引入模座100中,或者通过抽吸或真空源VAC引入模座100。根据该示例性实施例,使用磁源M和/或真空源VAC可以使PC 1放置在模座100中的通道107内,并且在制造过程的其余部分继续时保持原位。虽然未示出,但本领域技术人员将容易理解通过模座100的厚度将磁源M控制为电磁体的各种方式。可替代地,磁源M可以是固定在模座100内的永磁体。虽然未示出,但本领域技术人员将容易理解通过使用模座100后面的软管或其他真空管和装置来控制真空源VAC的各种方式。同样,虽然磁源M和真空源VAC可以在示例性模座100中示出,但根据需要,它们也可以类似地在示例性模盖200中找到。

[0080] 参考图9B,可以示出示例性方法步骤802,其示出了根据装载步骤801装载在模座100内的PC 1,但现在已准备好推进模盖200。如图9B所示,一旦PC 1嵌套在模座100的通道107内,图9A所示的装载步骤801就可以完成。可替代地,一旦PC 1在模座100中的一个或多个表面上充分稳定,装载步骤801就可以完成,模座100可以包括通道107、腔体102/103、磁体M和/或模销104的上表面。如前所述,在任何或所有上述完成的装载步骤801中,磁源M和/或真空源VAC仍可打开和/或控制,以在步骤801之后将PC 1保持在其装载位置。如图9B所示,用于固定模座100的机械可以是控制模盖200朝向模座100表面100a靠近的相同机械。根据图9B的示例性实施例,示例性模盖200还可以具有模销204,该模销204可以延伸超过模盖表面200a,而模销104保持在模座表面100a的稍下方。可替代地,另外,可以在模盖200中设置夹紧型通道207,以迫使PC 1在夹紧型通道107和相应通道107的组合内摩擦配合。示例性方法步骤802可以根据何时将PC 1固定在模座100和/或通道107和/或腔体102/103内来计时。或者,一旦用于装载PC 1的装置(手动或自动,即通过带有真空端部执行器的机器人电枢)不再在工作区110a内和/或设置在模座100的前方,就可以进行示例性的方法步骤802。图9A-图9B的任何示出的特征或相对于这些特征描述的其他特征可以根据需要进行修改,以确保PC 1在由通过示例性模座100和模盖200形成的封闭的模腔形成的体积内适当地保持。

[0081] 参考图9C,可以示出示例性闭合步骤803,其示出当表面100a和200a彼此接触时保持在模座100和/或模盖200的一个或多个特征(磁体源M、真空源VAC、夹紧型通道207)之间的PC 1。如图9C所示,闭合步骤803可以导致形成部分地被PC 1的末端1z和末端区域占据的体积。可替代地,可以不用PC 1填充的封闭腔的任何部分可以基本上不含在过程期间递送

的任何注射模制材料。进一步可替代地,对于可能进入通道107/207的任何注入材料,可以通过使用和/或弯曲所得的可弯曲PBB 10来相对容易地去除该材料。

[0082] 如图9C所示,由于操纵模具104和204之间的空间差异和/或由模具104/204相对于彼此执行的动作,闭合步骤803可导致形成一种或多种类型的PC 1形成1b/1c/1d/1o/1p/1r/1s/1t/1u/1x。例如,操纵模头104可以保持对PC 1的支撑,同时操纵模头204在PC 1的单独部分或顺序和/或同时对PC 1的同一部分执行以下操作中的一个或多个:(i) 将PC 1偏转成弯曲(形成1b)或扭转(形成1t);(ii) 将PC 1变形为不同的形状(形成1c、形成1d、形成1p、形成1r、形成1x、形成1u);(iii) 移除PC 1的一部分,以使注入的材料能够流过其中(形成1o);以及(iv) (i) - (iii)的组合。

[0083] 参考图9D,可以示出示例性模制步骤804,其示出了将熔融塑料(以虚线示出)注射到其中发现的PC 1的部分周围的每个腔体体积中,以形成PBB 10的BC 2和EC 3。虽然未示出,但本领域技术人员将理解,注射材料可以从面向图9D的位置(即,位于页面外并流入页面的位置)或从源自图9D后面的位置(也就是,位于图形后面并流出页面朝向观察者的位置)流入将形成PBB 10的BC 2和EC 3的模腔。如从图9D可以理解的,PC 1的末端区域中的变形1x和/或经由示例性闭合步骤803形成的破碎部分1c可以防止组成EC 3的材料在使用时从PC 1上脱离。即,模制步骤804可以使注射的材料能够将其自身紧密嵌入PC 1中并且具体地PC 1的终端区域中的由每个变形1x、延伸表面1w、弯曲1b、破碎部分1*、孔口1o、凹坑1p和/或扭转1t形成的空间周围和/或内。根据示例性实施例,示例性模制步骤804可以涉及注射以下材料中的一种或多种:PMMA、ABS、PA、PETG、PS、PC、PP、PE、PEEK、PET、PLA、氰酸酯、环氧树脂、聚酯、聚氨酯、硅酮、橡胶、硫化橡胶、以及它们的组合。可替代地,在模制步骤804期间,由闭合的半模形成的某些体积可以填充有一种类型的材料,而其他体积可以填充有不同类型的材料。

[0084] 继续参考图9D,还可以理解的是,PC 1可以保持由夹紧型通道207和/或磁源M保持,该磁源可以是能够抵抗重复高温的特别设计的磁源(例如,高温钕永磁体或具有位于模具100/200的另一侧上的绕组的钢芯电磁体,在该模具中发现该钕永磁体)。在一个方面,之前根据图9A-图9C用于稳定PC 1的真空源VAC,可在示例性模制步骤804期间关闭,以避免注射的材料被吸入通道122中。然而,本领域技术人员可以使用通道122中的顶杆“闭合”真空通道122,其方式与在示例性模制步骤804期间类似地关闭任何顶杆通道121的方式大致相同。

[0085] 参考图9E,可示出示例性释放步骤805和排出步骤806,其示出模盖200从与模座100的接触中移除并且使用排出销124从模具100/200排出完成的可活动PBB 10。如图9E所示,PBB 10可以在插入PC 1的配置中弹出。换句话说,如果将PC 1作为基本上矫直的PC 1插入模座100中,那么PBB 10可以以基本上矫直的形态弹出。

[0086] 虽然腔体102/202和/或103/203可能示例性地示为圆柱形元件,但这些方法和教导可以用于将示例性PC 1锚定在本领域技术人员已知的任何类型的积木内,其中注塑成型或其他形式的成型是合适的。例如,腔体102/202可以是乐高®块的一半负像,而腔体103/203可以是K'nex®块的一半负像。本领域技术人员已知的任何积木或构建玩具部件可以具有在示例性模具100和半模200中由其制成的腔体102/202/103/203。如果需要三件式模具或更多数量的模具部件来形成特定的腔体102/202/103/203,只要任何多个模具部件中的

至少两个可以用作模具100和/或200,本领域技术人员对就能够实现本文的发明实施例。

[0087] 可替代地,除了积木或玩具的形状之外,腔体102/202/103/203还可以形成各种不同类型的形状。换句话说,本文公开的创造性方法可以允许插入模制的小雕像,其中,可弯曲PC 1在间隙之间互连它们的部分。只要在最终结构中的各个部件102/202/103/203之间存在腔体隔板108/208,任何能够通过注塑成型形成的部件都可以通过所公开的工艺、模具设计和成型方法制成可弯曲的。在示例性实施例中,可以制备单个模具100/200,其中多个PC 1搁置在通道107/207中和/或设置在腔体103/203/102/202中,腔体103/203/102/202在动作人偶或其他游戏物品(例如,毛绒动物骨架或其他模式)的本体部位成形。只要任何特定人偶、模型或构造的端部件或部件遵循与EC 3、BC 2、模具100和模盖200相关的设计和教导,就可以实现上述实例。如之前公开的,类似于BC 2的特定人偶、模型或构造的其他部分可以被配置为在其中接收和保持PC 1以用于模制过程。通过腔体102/202/103/203的适当尺寸设定和成形、通道107/207的放置、以及腔体分隔件108/208的尺寸设定,包括多个PC 1的任何可弯曲结构30可以使用图10A-图10B中示出的类型的模具来制造,以形成图10C-图10D中示出的类型的物体。

[0088] 在示例性构造30中,可以存在共享体(“SB(shared body)”)2S或本体ender(“BE(body ender)”)32。SB 2S可以包括在构成SB 2S的相同材料内体现的不同PC 1的两个单独部分。在示例性SB 2S中体现的PC 1中的任一个可以通过偏转或变形(1b/1c/1d/1o/1p/1r/1s/1t/1u/1x)固定在其内,尽管情况可能是在示例性SB 2S中实施的PC 1不锚定到产品。相反,BE 32包括至少一个示例性PC 1的末端区域,以允许将其锚定在其中,但是还将包含其他PC 1类型,包括没有任何用于锚定在BE 32材料中的装置的那些。示例性构造可以通过图10C-图10D说明性地示出,其具有可用于互连示例性BC 2、SB 2S、BE 32和EC 3中的一个或多个的多个PC 1(例如,PC 1_A、PC 1_B和PC 1_C)。替代构造30可以参考美国专利申请第17/561,926号的图9C-图9D示出和描述,其公开内容以其整体通过引用并入本文。

[0089] 根据图10C-图10D所示的示例性实施例,示例性构造30可以采取具有由制成BC 2和/或EC 3的多个PC 1形成的多个附件的图形或其他玩具的形式。例如,示例性构造30可以具有由PC 1_A互连的BC 2_A和SB 2S以及EC 3_{A1}、EC 3_{A2}的第一系统。在一个示例性实施例中,EC 3_{A1}和EC 3_{A2}可以用作构造30的手,并且可以具有一个或多个延伸部25或27。EC 3_{A1}和EC 3_{A2}可以具有共同的示例性EC 3的核心特征,但是在它们的形状、连接特征、轮廓、材料和/或其他表面特征方面可以不同。换句话说,在图10C-图10D中说明性提供的EC 3_{A1}、EC 3_{A2}、EC 3_B、EC 3_{C1}和EC 3_{C2}可以与在本申请中其他地方公开和示出的示例性EC 3基本上相同,例如,(i)各自可以具有至少一个开口4和沿嵌入其中的PC 1的部分1b/1c/1d/1o/1p/1r/1s/1t/1u/1x中的一个或组合;或者(ii)每个可以不具有开口4以及嵌入其中的沿PC1的部分1b/1c/1d/1o/1p/1r/1s/1t/1u/1x的一个或组合。图10C-图10D的示例性构造30还可以具有第二系统,其包含通过PC 1_B互连的SB 2S、EC 3_B和BE 32。示例性SB 2S可以包括第一系统的PC 1_A和第二系统的PC 1_B以任何类似的方式共存的体积,以便不抑制PC 1_A和/或PC 1_B中的任何一个的活动性和弯曲性。换句话说,示例性共享SB 2S可以在其自身内容纳多个嵌入式部分1e(如图10D中示例性地示出的部分1e_A、1e_B和1e_C,它们分别是通过透明共享SB 2S可见的PC 1_A、PC 1_B和PC 1_D的嵌入式部分),使得经由共享BC 2S可以存在多个柔性且可活动的连接和交叉。进一步,图10C-图10D的示例性构造30可以具有包括EC 3_{C1}和EC 3_{C2}的第三系统,

该第三系统可以类似地被配置并且能够利用关于EC 3_{A1}和EC 3_{A2}所讨论的可选设计和布置。示例性PC 1_D可以将构造30的示例性第三系统联接到构造30系统的剩余部分。可替代地,示例性PC 1_B和/或PC 1_D可以以与PC 1_A大致相同的方式通过SB 2S从端部部件延伸到端部部件。

[0090] 在示例性实施方式中,如图10A-图10B所示,可以示出用于示例性构造30的示例性模具100。端腔103_{A1}和103_{A2}以及共享体腔102S可以分别对应于图10C-图10D的示例性第一系统的组件3_{A1}、3_{A2}和2S。端腔103_B、共享体腔102S和体端腔132可以分别对应于图10C-图10D的示例性第二系统的EC 3_B、SB 2S和BE 32。端腔103_{C1}和103_{C2}、体端腔132以及体腔102₁和102₂可以分别对应于图10C-图10D的示例性第三系统的部件EC 3_C、BC 2₁、BE 32、BC 2₂和EC 3_{C1}。如可进一步示出的,示例性模具100可以具有通道107_A、107_B和107_C,第一系统、第二系统和第三系统的PC 1_A、PC 1_B和PC 1_C可以在其腔体横穿部分用塑料包覆模制以变得嵌入其中之前重新在通道107_A、107_B和107_C中活动,如先前描述的以及还相对于美国专利申请序列17/561,926号的图9A-图9H描述,其公开内容以其整体通过引用并入本文。可以在EC 103_{A1}中示出示例性操作模头104,但是这样的模头104可以出现在示例性模具100的任何腔体中以允许多PC 1保持和变形过程。应当理解,构造30可以具有无限数量的不同形式和结构,这必然要求通道107有时是唯一的,并且在长度或其他维度上是不均匀的。而且,先前关于图8A-图8B和图9A-图9E的模具100和/或200公开的任何特征也可以以类似或相似的种类、功能和位置包括在与图10A-图10B相关的模具100中和/或相应的模具200(未示出)中。

[0091] 示例性PBB 10、组合20和构造30可以与许多附加组件和连接一起使用,以增加由此制成的系统的使用和享受。例如,本领域技术人员已知的任何已知玩具或人偶、雕塑或三维作品的任何部分或组件可以被分成多个部分,并且根据本文的公开内容,可以被配置为附着至示例性PBB 10、组合20和/或构造30。例如,如图11A-图11B所示,两个雕塑半部40A和40B可以是属于单个玩具或人偶、雕塑或三维作品或其一部分的壳体45的半部。在示例性实施例中,每个半部40A/40B可以各自具有由材料厚度43隔开的雕刻表面42和安装表面41。示例性半部40A/40B可以被配置为使用从安装表面41延伸的连接器44来附接到示例性PC 1、BC 2和/或EC 3的一个或多个表面上。在示例性实施例中,相应半部40A和40B的每个连接器44可以定位为围绕示例性BC 2和/或EC 3的相同或相邻截面夹紧、滑动、附接或以其他方式模制,使得两个半部40A和40B可以结合在一起以围绕PBB 10的一部分形成摩擦联接壳体45。如图11B所示,示例性壳体45可以类似于本来形成为玩具或其他三维作品的整体的整体或一部分的壳体。因此,壳体45导致玩具和三维作品制造的种类增加(例如,混合和匹配壳体),同时使用典型的螺钉、螺栓和铰链制造这种玩具和/或三维作品的成本降低。因此,示例性PBB 10,无论是作为组合20的一部分还是构造30的一部分,都可以允许用户由半部40A/40B构建自己的小雕像,当它们彼此连接时,形成小雕像部分的一个或多个壳体45,并且壳体45的尺寸和数量足够大以形成整个玩具、小雕像或其他三维结构。虽然连接器44可以被示出为夹子,但它们可以采取其他基于摩擦的联接器以及螺纹特征件、凹槽、钩子、乐高型互连件、磁铁、Velcro®和/或卡扣配合的形式。例如,一个半部40A可以是动作人偶面向前方的胸部部分,半部40B是动作人偶面向后的胸部部分,并且当半部40A和40B通过夹住PBB 10或通过开口而联接时,将形成动作人偶完整的胸部,即壳体45。

[0092] 参考图11C提供的示例性实施例,示例性PBB 10的尺寸和大小可以设置为通过由

本体中的织物片形成的通孔52来保持织物本体50。示例性织物本体50可以是乐高零件号86297的布片。示例性PBB10可以使用PC 1的在BC 2的每个内表面5之间的间隙8中发现的部分,以保持示例性布部分或织物附件50的织物孔52,并且为织物的其他脆弱和流动的纹理提供结构。因此,所描述的示例性PBB 10可以用于通过暴露的线部分1和织物50中的开口52之间的互连,使用织物50形成翼、尾部、腹板和其他复杂的图案。

[0093] 此外,PC 1可以是导电的以传输低电压以照亮一个或多个半透明BC 2/EC 3或与其接触的其他导电部分。进一步,任何PBB 10、组合20和/或构造30的任何暴露的PC 1部分随后可以通过后处理(例如,弹性体浸渍、涂料、织物覆盖物)涂覆或以其他方式覆盖(根据图6G-图6I讨论的橡胶覆盖物)。在示例性实施例中,PC 1可以是绝缘LED线串(例如,其上具有涂层),例如由Twinkle Star制造和销售的那种。因此,PC 1可以按照与之前在图8A-图8B、图9A-图9E和图10A-图10B中描述的PC 1相同或相似的模具和方法以及美国专利申请第17/561,926号中公开和示出的所有制造方法进行夹紧、限制和插入模制。可替代地,绝缘PC 1可以在其端部剥离,该端部可以是变形部分1d的位置或破碎部分1c的位置。在该示例性实施例的一个方面中,开口4可以提供绝缘PC 1的暴露线部分之间的电接触,以便使用示例性PBB 10作为电路导线。这样,示例性PBB 10可以具有额外的好处,即能够允许部件通过EC 3的开口4插入(例如,经由到载流积木或具有电触点的其他部件的连接)以使电流通过位于开口4的PC 1中的形成,而PC 1的其余部分通过每个BC 2直到下EC 3可以被绝缘,以允许电流不通过那里传递。

[0094] 根据图12A-图12C的说明性实施例,可以使用增材制造工艺(例如3D打印,这些术语可以互换地用来指代相同的工艺))来制造示例性PBB 10。在图12A示出的第一步骤中,示例性增材制造工艺可以在工作表面1000的顶部上形成基层2q和3q,这些基层分别具有接收层2r和3r。与基层2q不同,基层3q可以具有势垒端6q和终端接收层6r。可以使用本领域技术人员已知的任何增材制造装置或方法来制造示例性基层2q和/或3q。示例性基层2q和/或3q也可以由可用于这种增材制造装置的任何材料制成。根据示例性实施例,图12A的每个基层2q和3q可以仍然熔融和/或未完全固化,使得可以在整个过程中向杯形特征件连续地添加附加材料直到完成。

[0095] 在图12B所示的第二步骤中,示例性PC 1可以放置到每个基层2q的接收层2r中,同时其末端区域放置到接收层3r内的基层3q中。当基层2q/3q的每个特征件仍然基本上能够通过增材制造构建时,可以考虑这种放置。示例性可活动部件1可以被预变形以具有邻近末端1z的变形部分1d。在示例性实施例中,末端1z可以基本上齐平,或者至少不会超过边界6q和末端接收层6r。

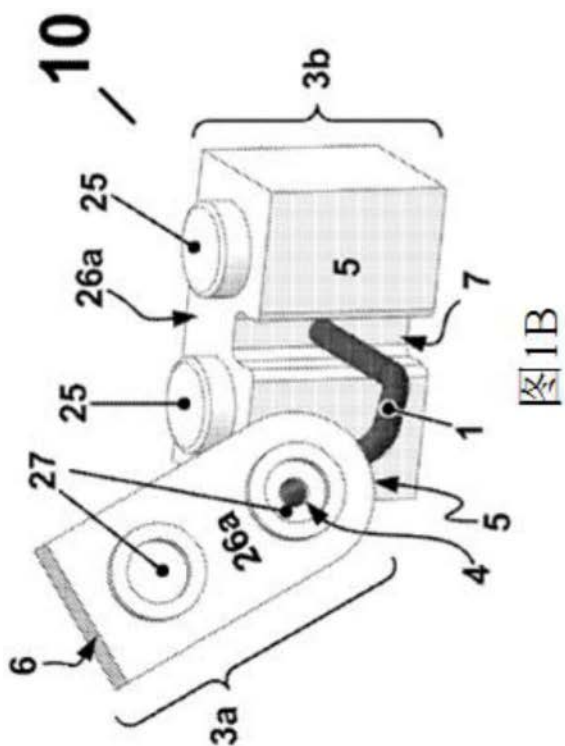
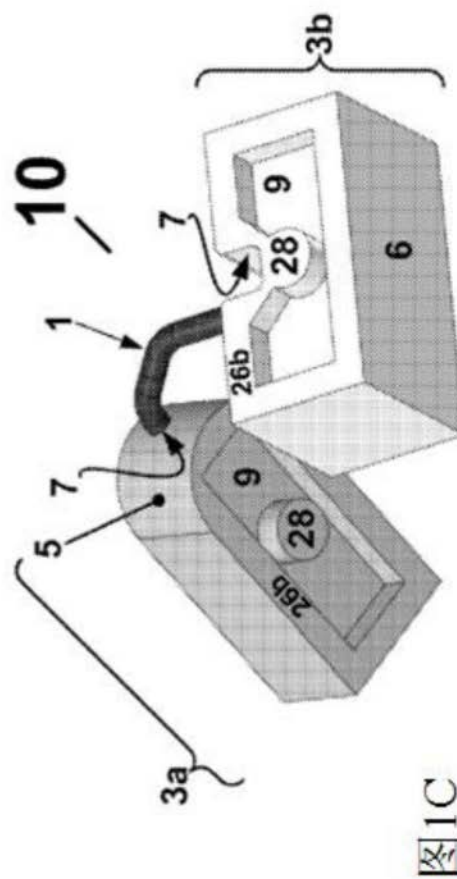
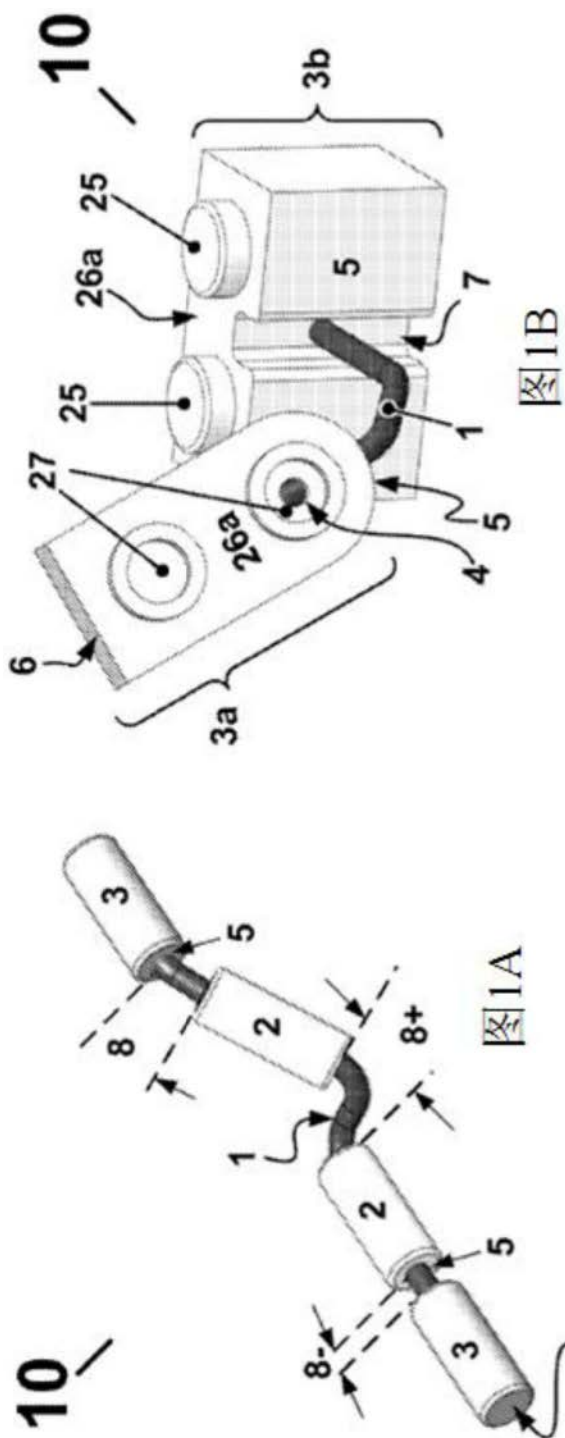
[0096] 在图12C所示的第三步中,分别放置在基层2q和3q顶部的接收层2r和3r内的示例性PC 1可以使用相同或不同的3D打印材料通过相应的完成层2p和/或3p封闭在基层内。根据该示例性实施例,熔融材料将层叠在可活动部件1的顶部,使得其可以填充由于变形部分1d、弯曲1b、扭转1t、凹坑1p和/或孔口1o而可能存在于可活动部件2上的任何表面。

[0097] 根据图12A-图12C的示例性实施例和步骤,示例性PC 1可以在足够的时间内放置在基层2q/3q中以及接收层2r、3r和6r之间,以实现与接收层和基层成一体地完成层2p/3p。在优选实施例中,PC 1可以在约1-2分钟内分别放置在基层2q/3q和接收层2r/3r内,只剩下一分钟用于开始完成层2p/3p的增材制造。根据用于创建基层2q和3q的长丝的固化时间,本

领域技术人员将理解,对PC 1供应到3D打印过程进行计时,以减少基层2q/3q和/或接收层2r/3r完全固化的机会。虽然图12A-图12C示出的工艺可以被示出为仅涉及一个PC 1,但本领域技术人员将能够遵循现有的大规模制造公开,例如通过使用基于真空的拾放和放置机器人和PC 1矫直和切割系统来实现示例性PBB 10的大规模增材制造。

[0098] 应当理解,使用所列举的结构、特征和方法的实施例不限于明确公开和/或示出的那些,而是包括所有种类和变化。首先,除非另有明确限制,否则,任何附图中的每个特征可以用于代替另一附图或实施例中的相同或相似特征。第二,任何附图中的每个物理特征可以与任何其他附图中的任何其他特征结合使用,使得由此公开和预期通过这种联合使用可实现的所有排列。第三,在某种程度上,参考特定的建筑砌块、小雕像、玩具或其他类似的结构,应当理解,所有已知的建筑砌块、小雕像、玩具和任何其他类似的结构同样是可应用的并且可以代替由在本文所公开的特征使用或由在本文所公开的特征形成的任何明确公开的建筑砌块、小雕像、玩具或其他类似的结构,例如,任何三维结构或工件的任何半部40和/或壳体45。第四,除非另行说明,否则任何实施例的所有尺寸和尺寸是不受限制地预期的。第五,所有实施例可以用于修改任何其他实施例以实现期望的目的,无论是否明确陈述期望的目的。

[0099] 在参考以上公开和前述相互关联且可互换的说明性实施例时,本领域技术人员可以想到许多进一步的变化和修改,这些实施例仅通过示例的方式给出,而并非旨在限制在此描述的本发明的相互关联实施例的范围和精神。



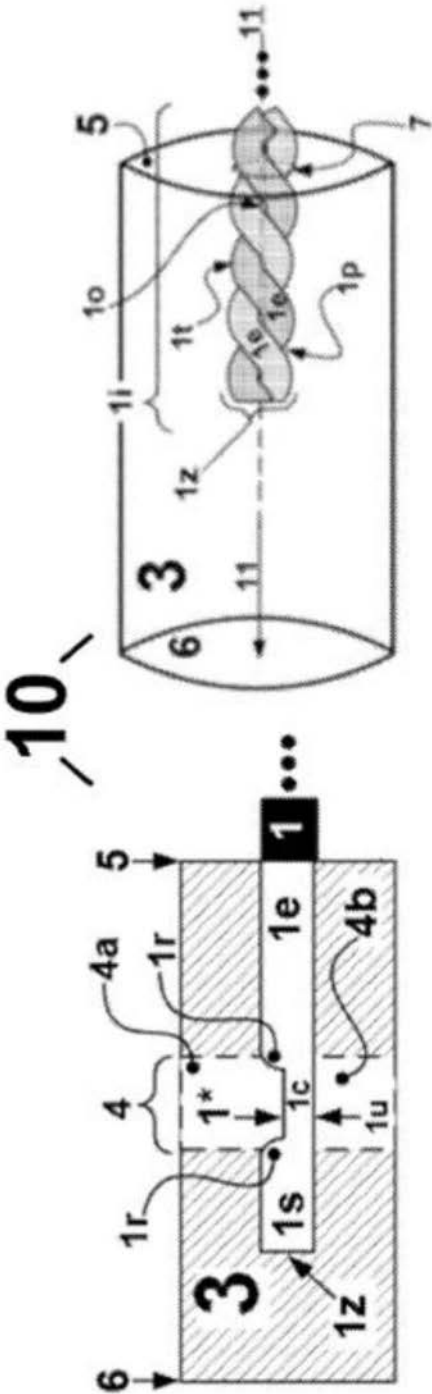


图3D

图3C

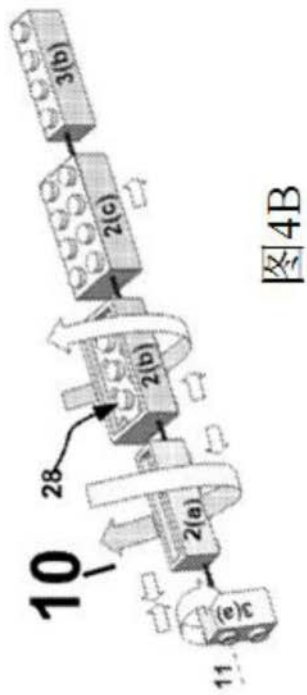


图4B

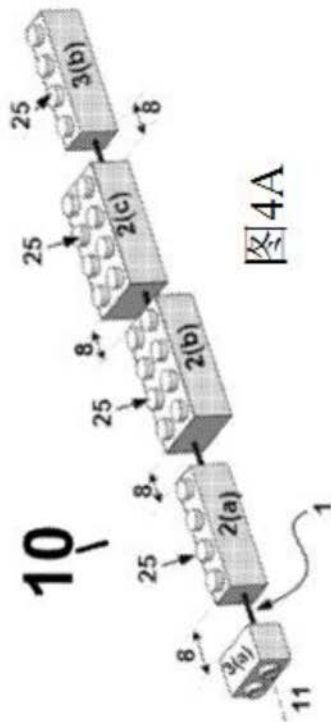


图4A

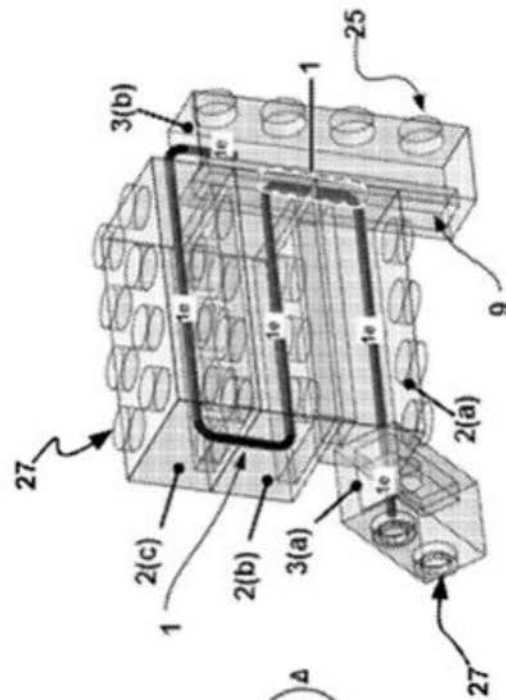


图4D

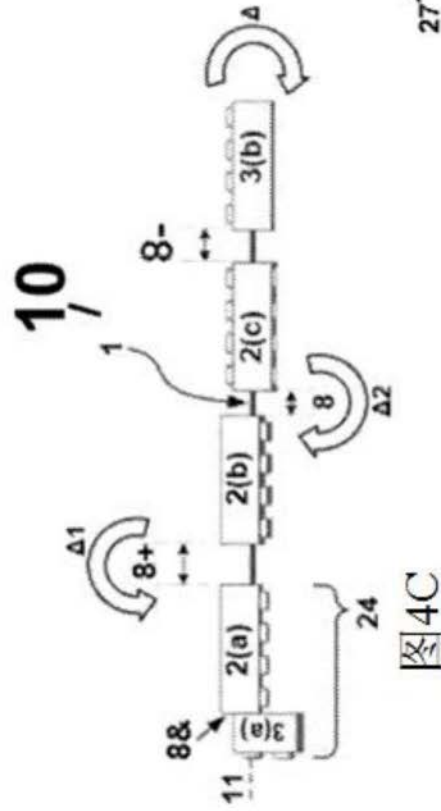


图4C

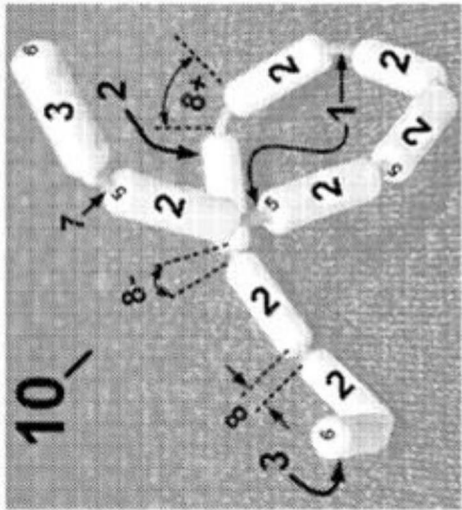


图5A

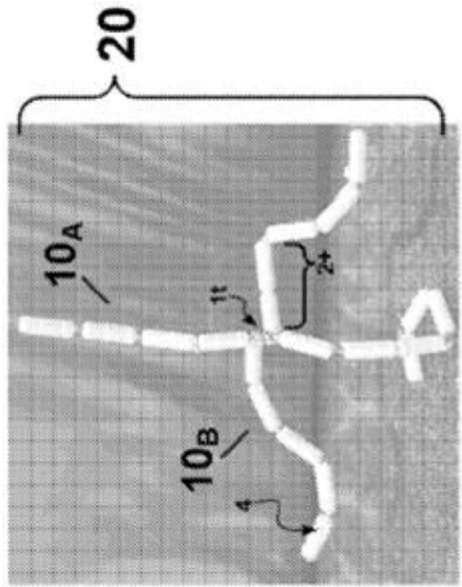


图5B

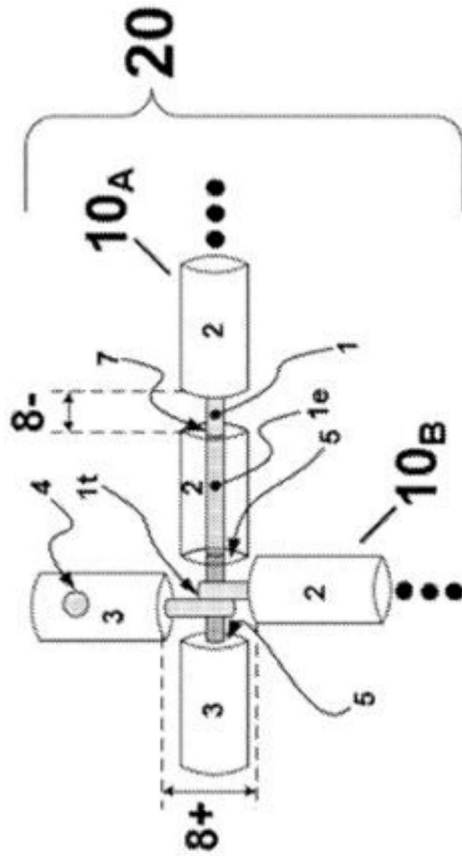
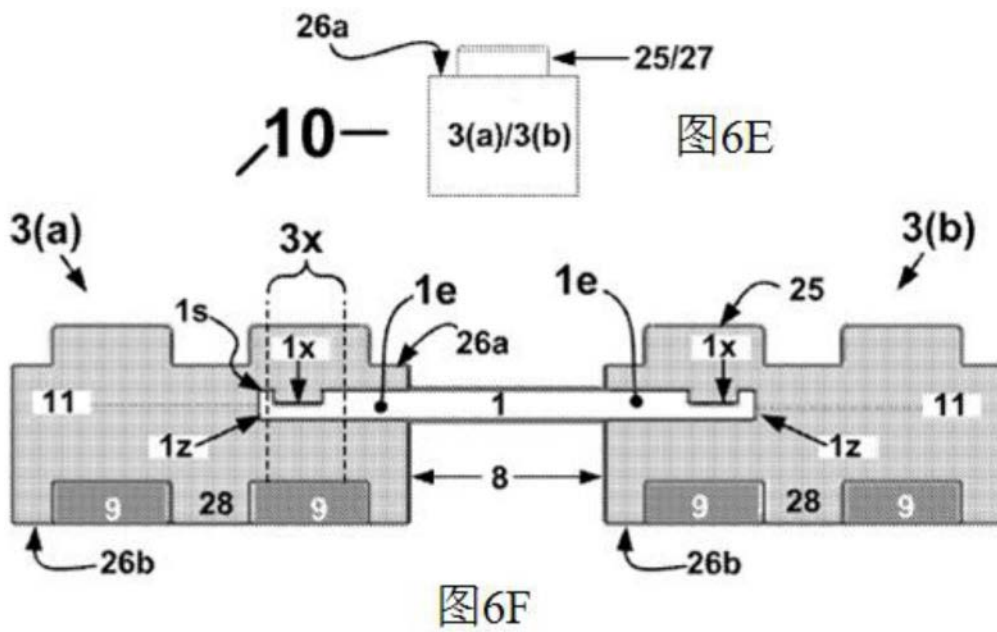
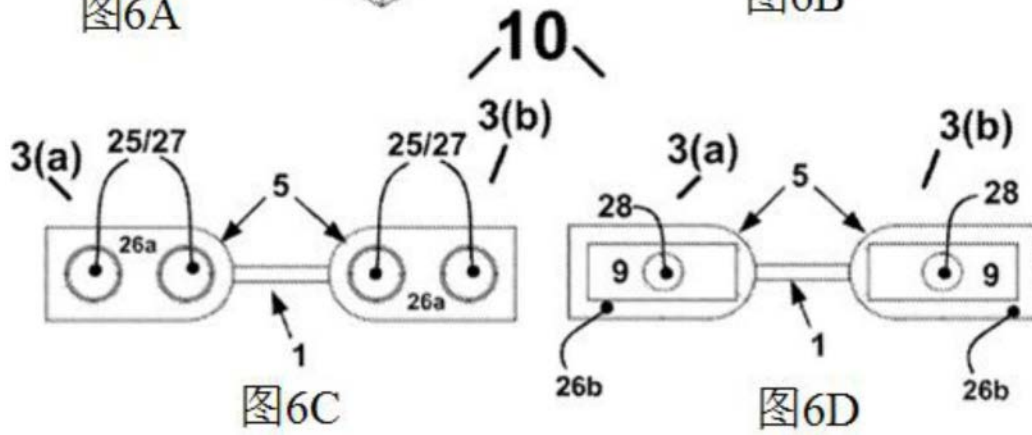
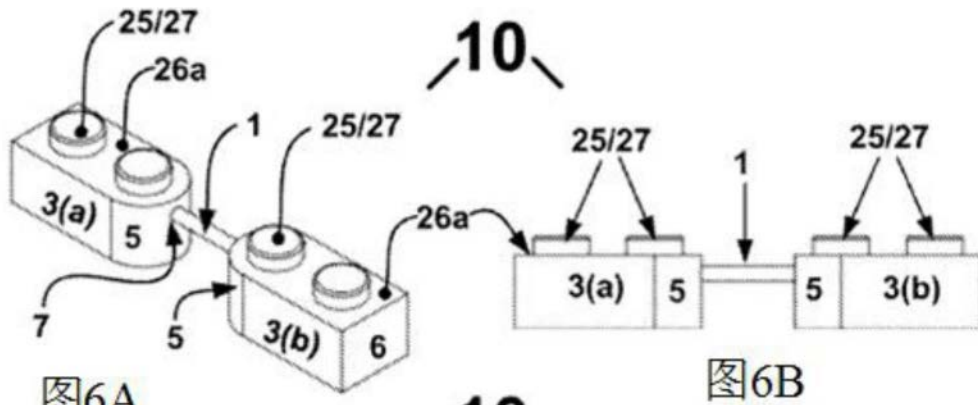


图5C



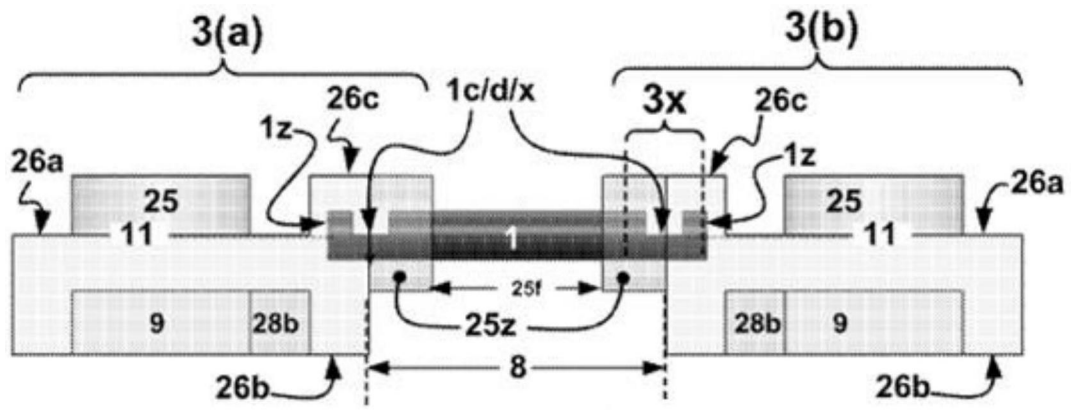


图6G

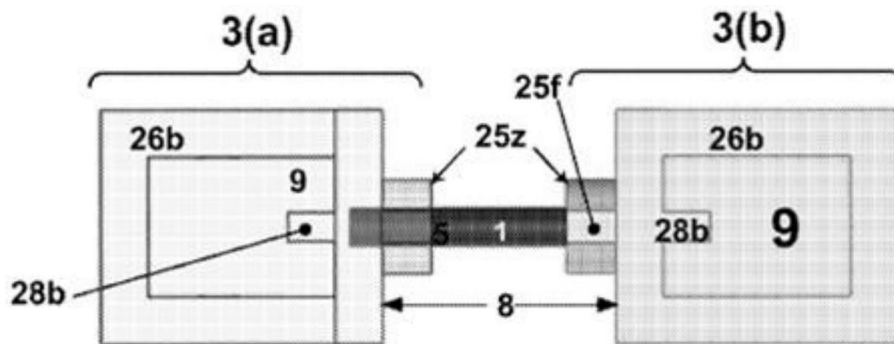


图6H

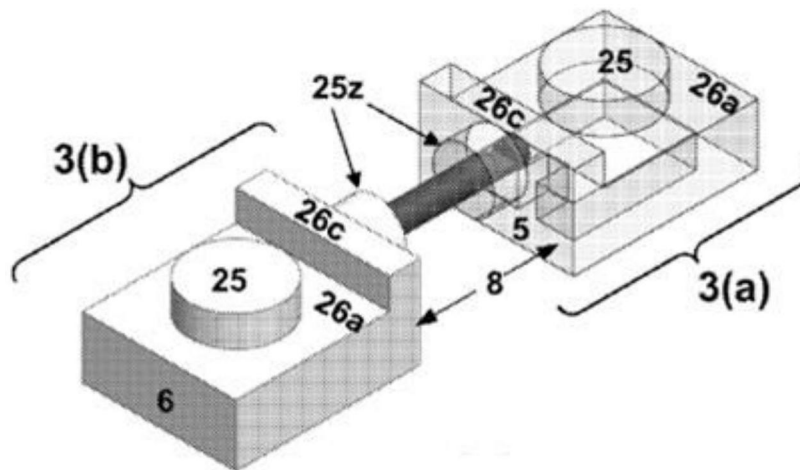


图6I

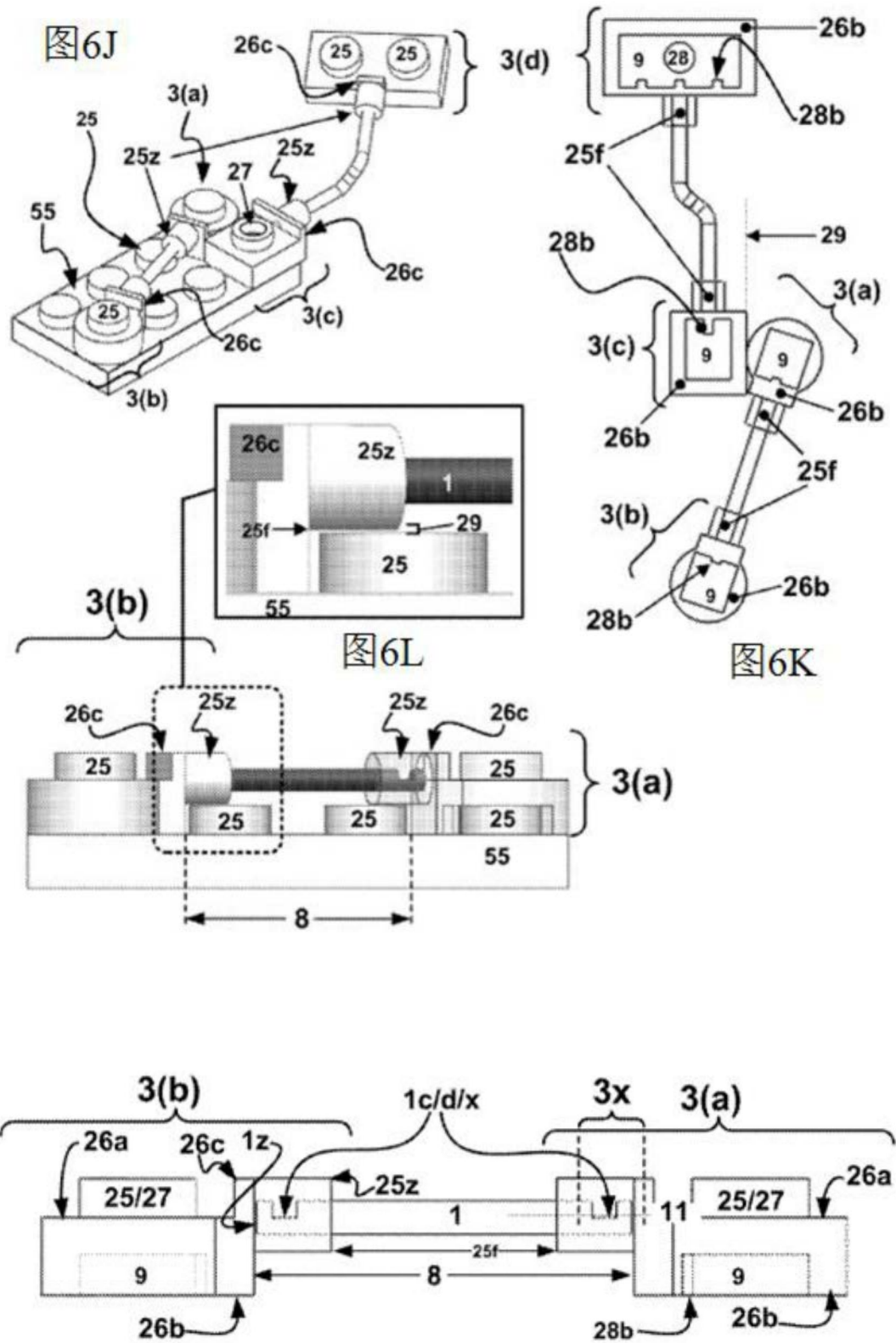


图6M

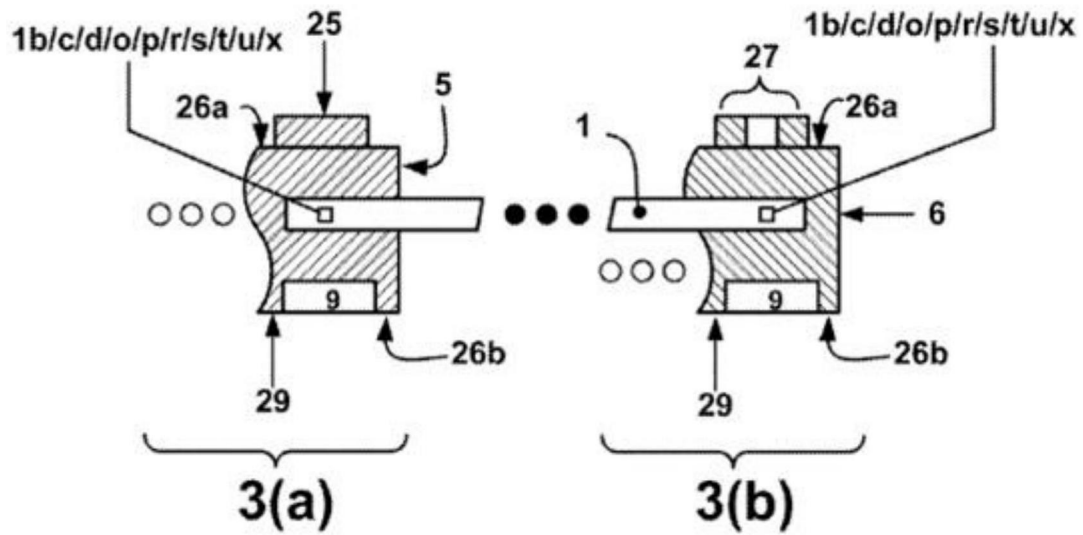


图7A

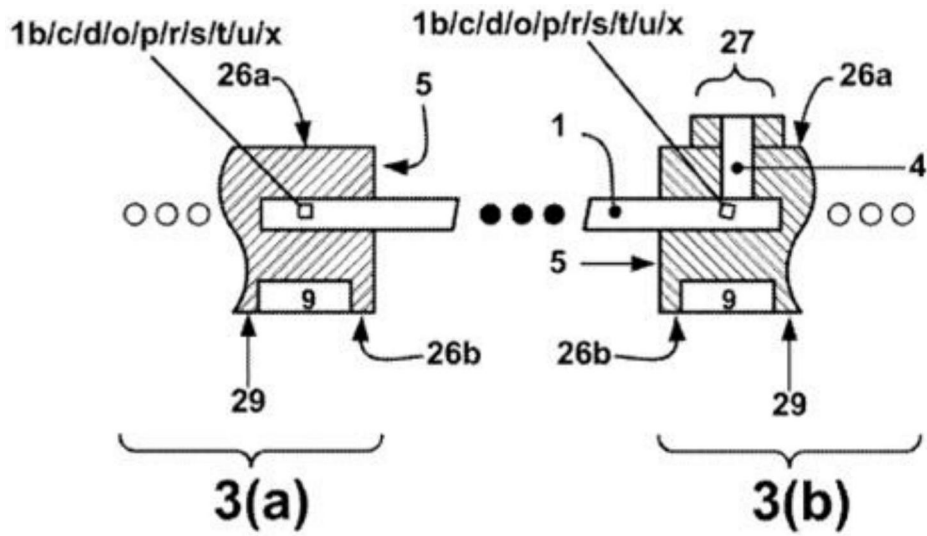


图7B

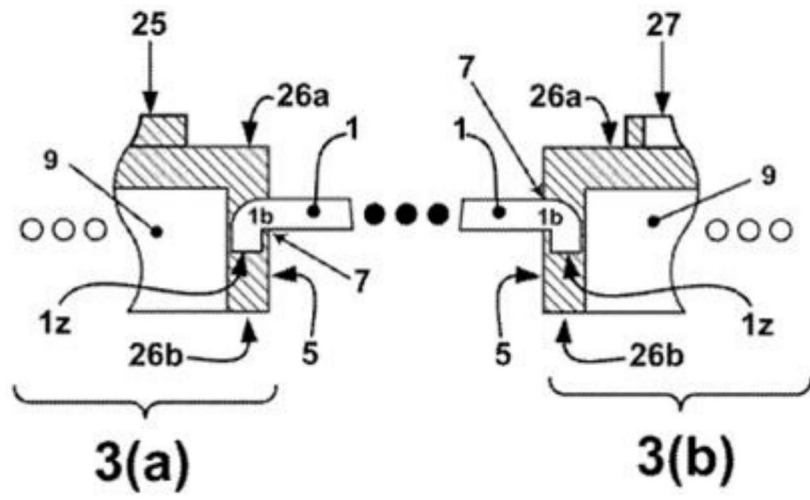


图7C

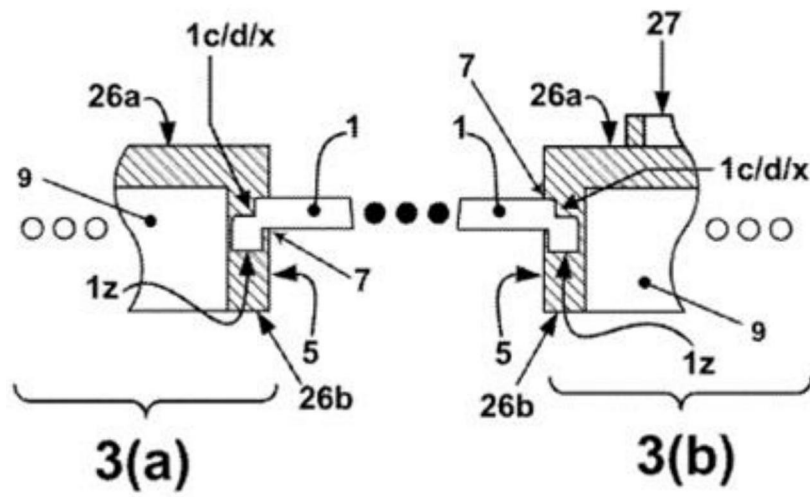


图7D

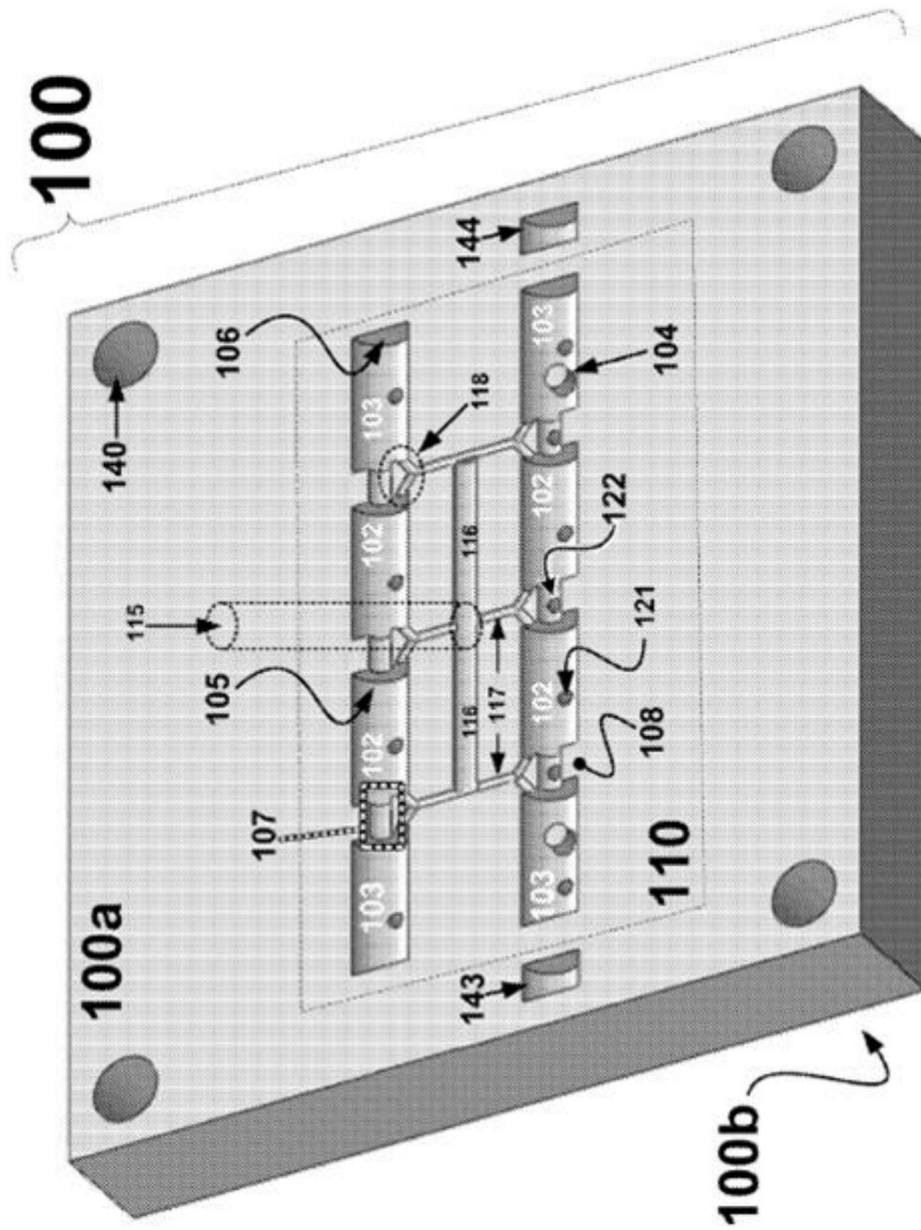


图8A

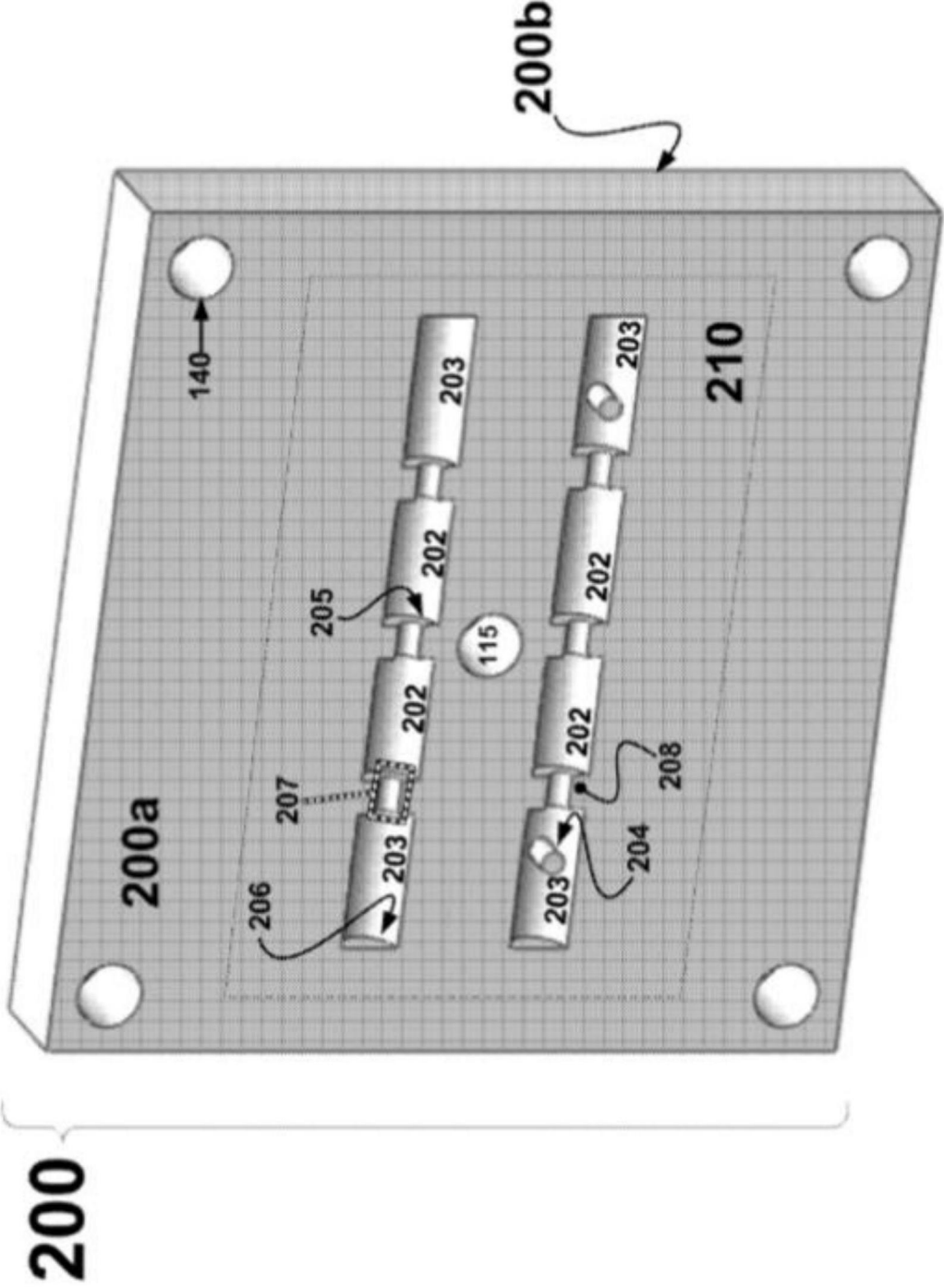


图8B

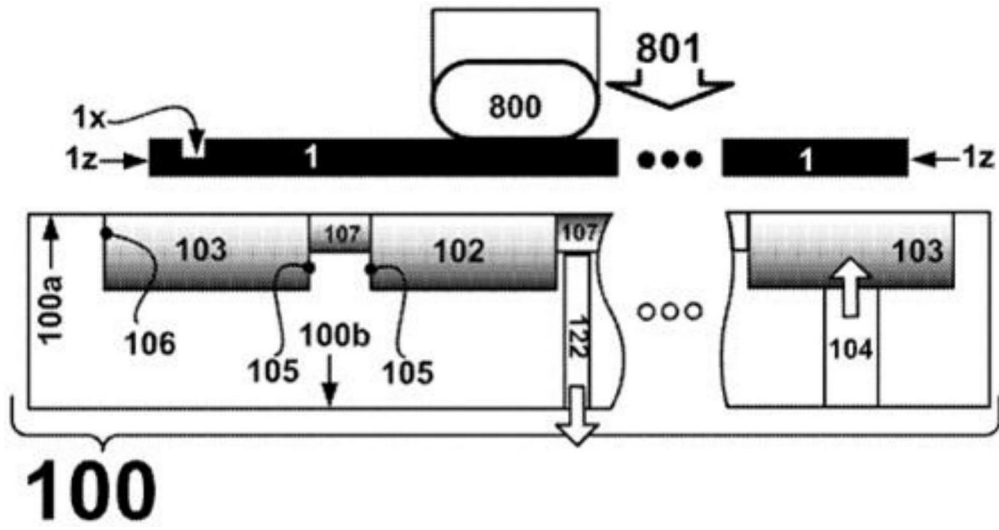


图9A

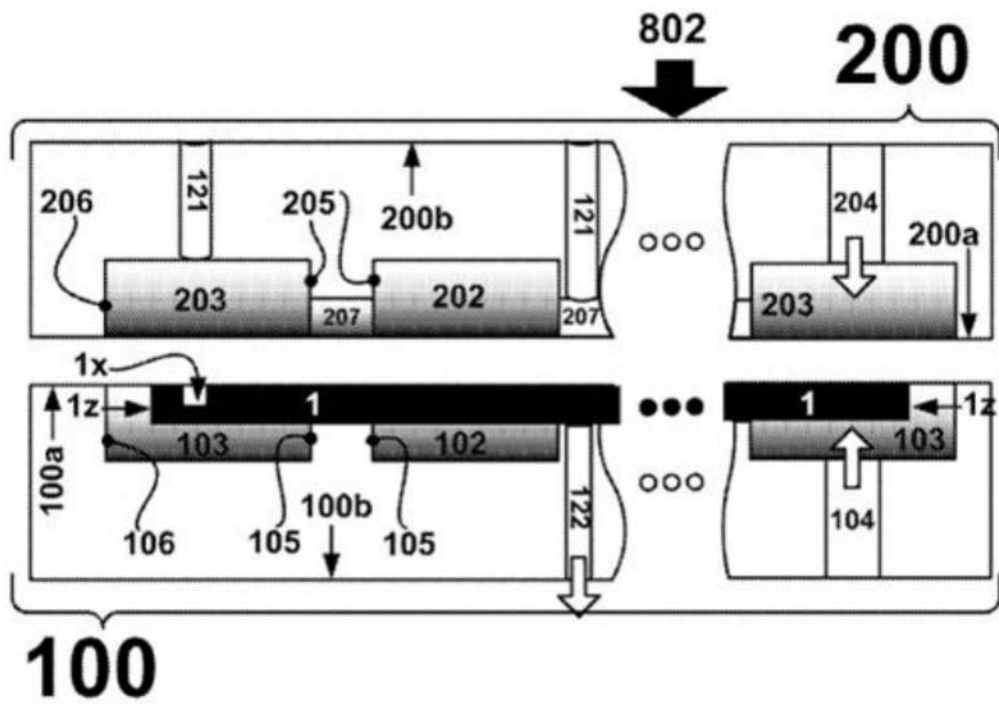


图9B

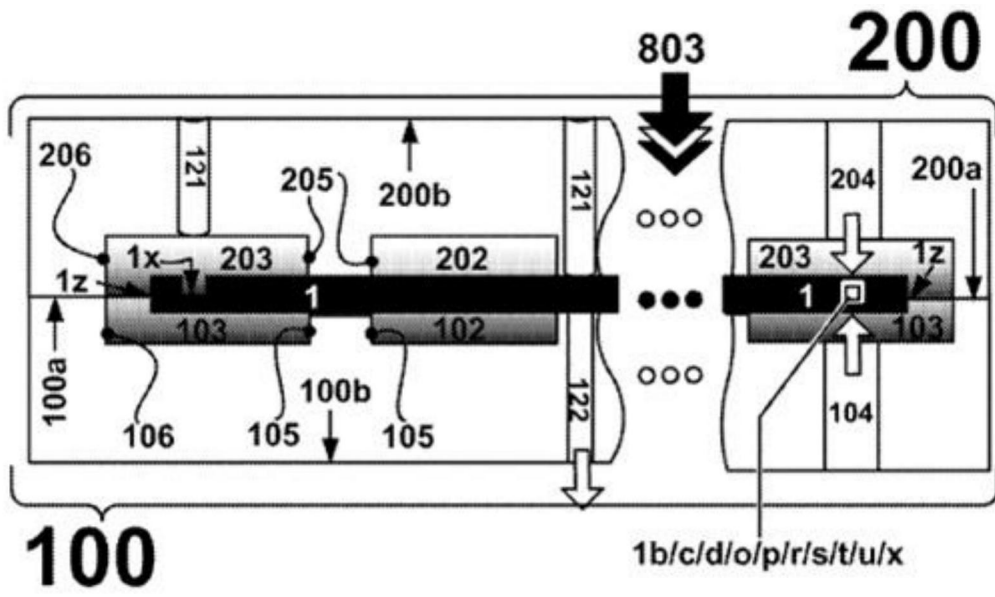


图9C

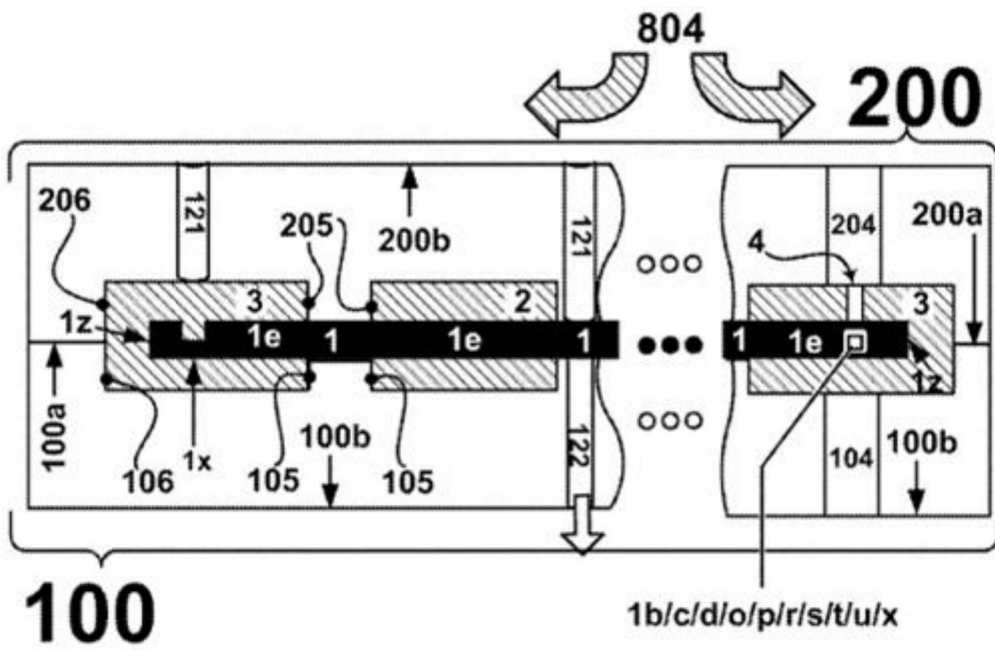
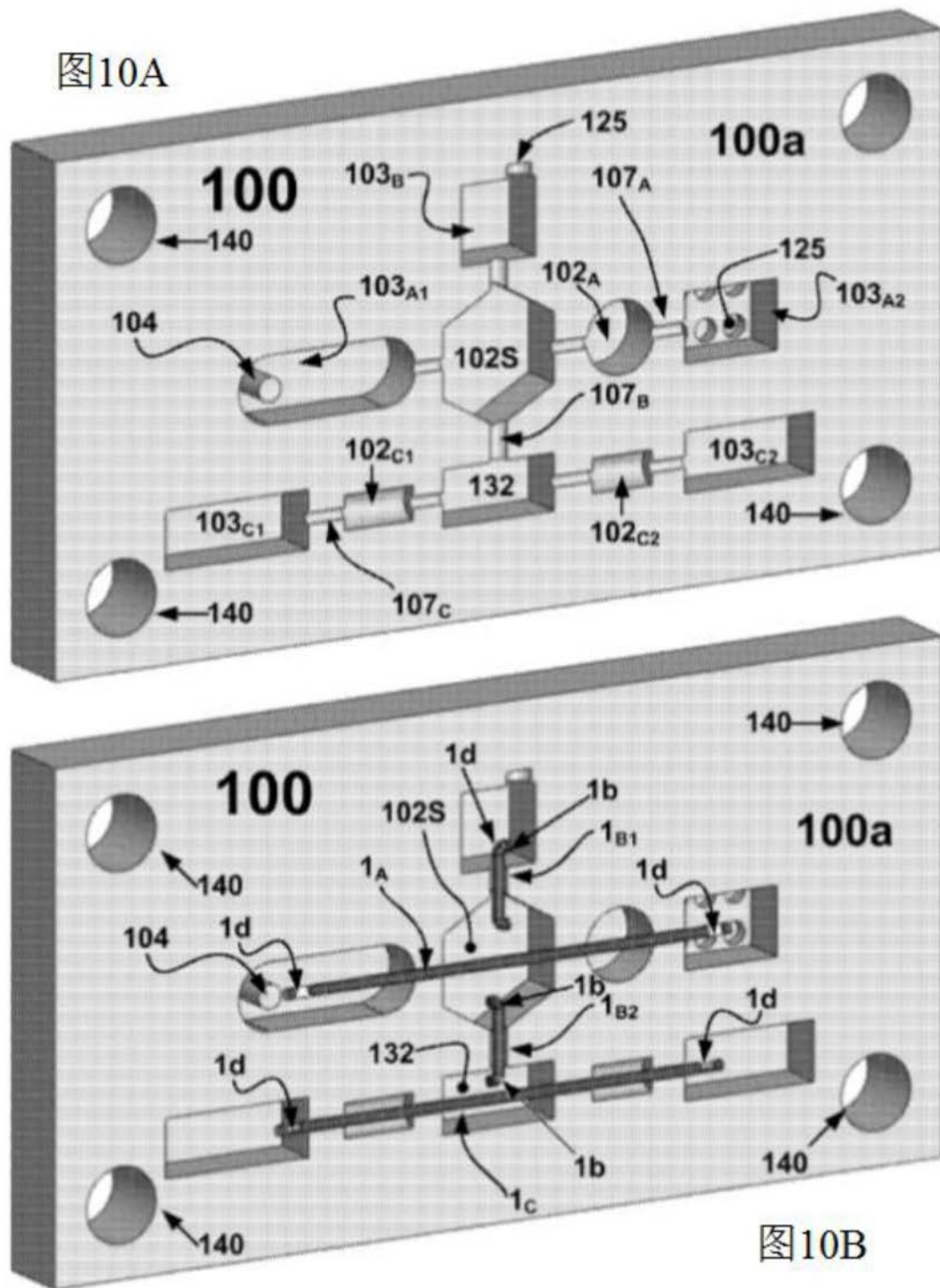


图9D



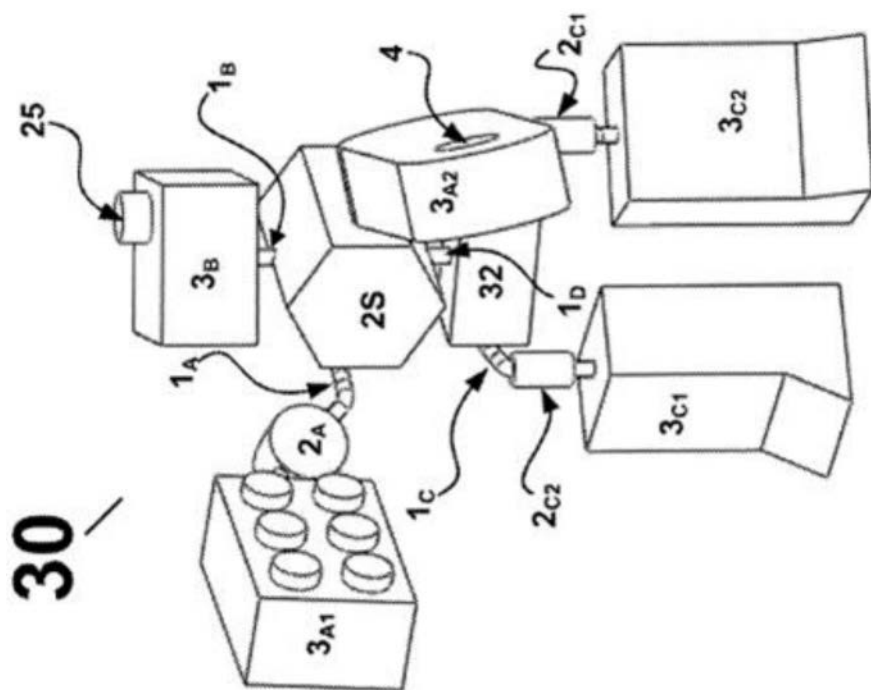


图10C

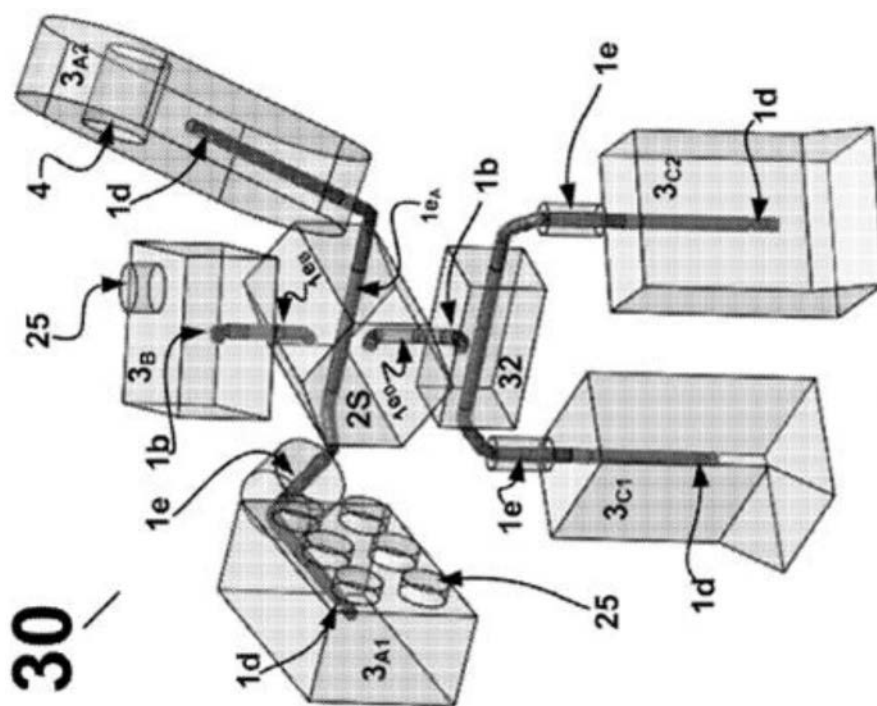


图10D

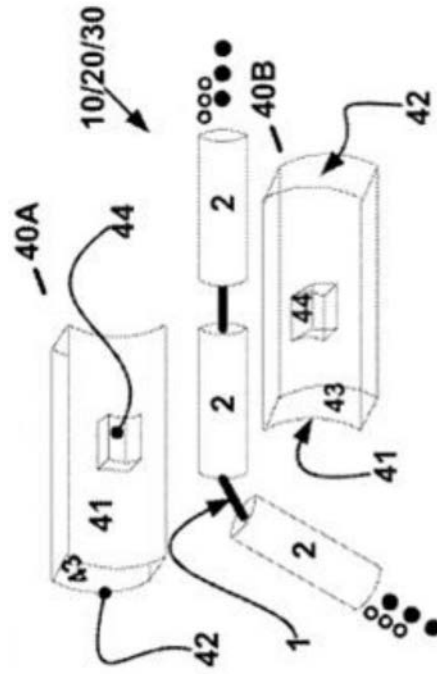


图11A

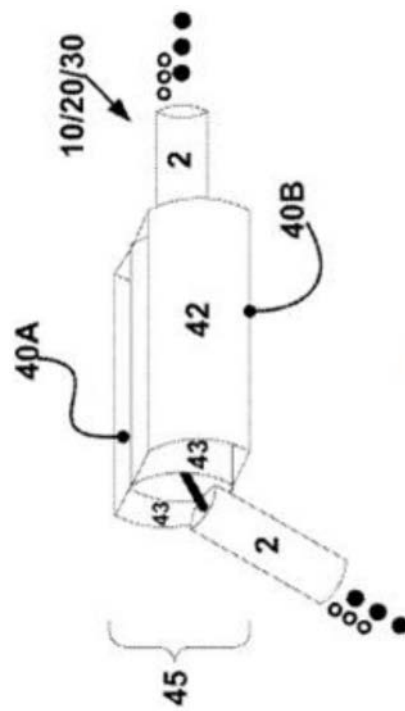


图11B

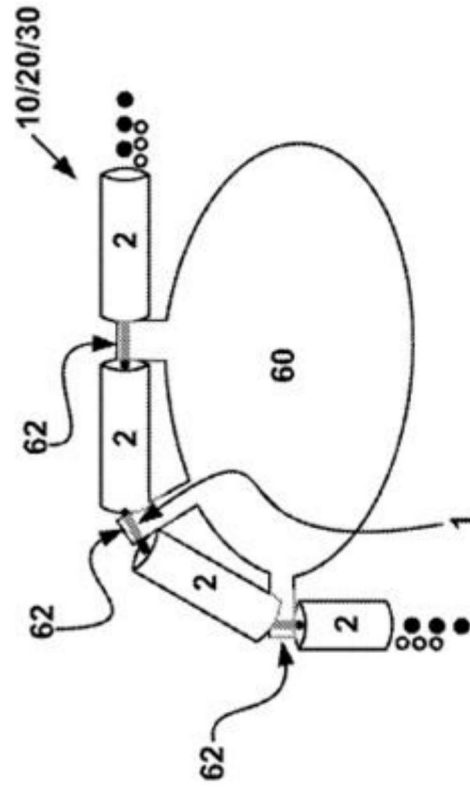


图11C

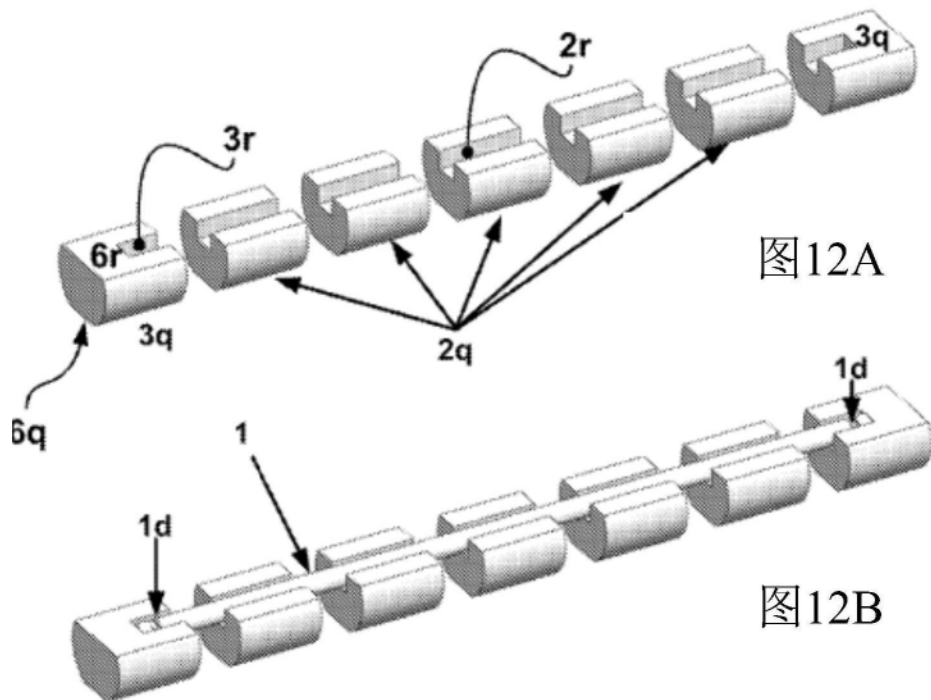


图12A

图12B

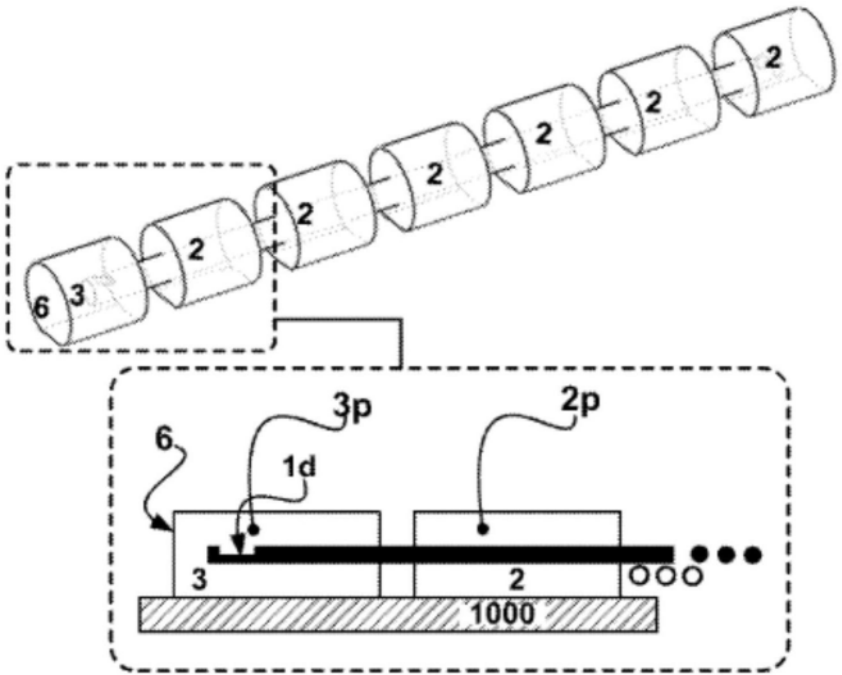


图12C