



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96198719.7

[43]公开日 1998年12月30日

[11] 公开号 CN 1203647A

[22]申请日 96.11.29

[30]优先权

[32]95.12.1 [33]GB[31]9524569.2

[32]96.7.11 [33]GB[31]9614585.9

[86]国际申请 PCT/GB96/02953 96.11.29

[87]国际公布 WO97/20996 英 97.6.12

[85]进入国家阶段日期 98.6.1

[71]申请人 亨利维达民用证书公司

地址 法国巴黎

[72]发明人 H·C·维达 J-M·雅欧

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

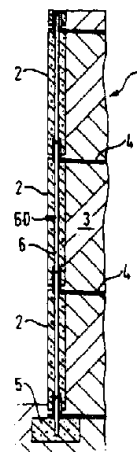
代理人 任永武

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 土工结构

[57]摘要

一种用于经稳定的土工结构(1)中的盖面构件(2)，它包括一大体延伸穿过该盖面构件的加强部分(60)，该加强部分在其一端处具有一与土壤稳定件(4)和/或相邻的盖面构件相连的连接点。



权 利 要 求 书

1. 一种用于经稳定的土工结构中的盖面构件, 该盖面构件具有一大体延伸穿过盖面构件的加强部分, 该加强部分在其一端或邻近于其一端处具有一与土壤稳定件和/或相邻的盖面构件相连的连接点。
2. 如权利要求 1 所述的盖面构件, 其特征在于, 该连接点由一连接销提供。
3. 如权利要求 2 所述的盖面构件, 其特征在于, 它包括接纳相邻的相同盖面构件的一连接销的接纳装置。
4. 如权利要求 3 所述的盖面构件, 其特征在于, 该接纳装置设置成提供一可供相邻的相同构件抵靠的支撑点。
5. 如权利要求 2、3 或 4 所述的盖面构件, 其特征在于, 该连接销永久地固定于盖面构件上。
6. 如权利要求 5 所述的盖面构件, 其特征在于, 它包括一上面固定该连接销的金属片。
7. 如权利要求 2、3 或 4 所述的盖面构件, 其特征在于, 该连接销分离于盖面构件而设置。
8. 如以上任一项权利要求所述的盖面构件, 其特征在于, 加强部分是由盖面构件的一部分弯折而成。
9. 如以上任一项权利要求所述的盖面构件, 其特征在于, 它包括多个共同绕盖面构件大体的整个周边而延伸的加强部分。
10. 如以上任一项权利要求所述的盖面构件, 其特征在于, 它包括一位于盖面构件的上或下边缘中的槽, 该槽延伸到盖面构件的一侧。
11. 一种可与其它相同构件一起用于一土工结构中的盖面构件, 该构件具有一与一第一相邻的同类构件相配合的连接销和接纳一第二相邻同类构件的连接销的接纳装置, 该接纳装置具有一可供第二相邻同类构件的连接销抵靠的支撑点。
12. 一种土工结构, 它具有一盖面, 该盖面包括如以上任一项权利要求所述的盖面构件, 以及连接于这些盖面构件的土壤稳定件。
13. 一种用于经稳定的土工结构中的土壤稳定件, 它包括一对横向隔开的、分别与结构的一个盖面的相应部分相连接的连接点, 以及一个横向延伸于这两个连接点之间而限定它们之间的横向间隔的部分。
14. 如权利要求 13 所述的土壤稳定件, 其特征在于, 这些连接点是由一根连续的杆上的两个套环所形成的孔。
15. 一种用于经稳定的土工结构中的土壤稳定件, 它具有一可变形的前端,

因而在使用时它能在结构的竖向相邻的诸盖面构件之间形成一可变形的支撑面。

16. 如权利要求 15 所述的土壤稳定件，其特征在于，该前端弯成一个弹簧。

17. 如权利要求 16 所述的土壤稳定件，其特征在于，该前端是采用至少一个套环的形式。

18. 如权利要求 17 所述的土壤稳定件，其特征在于，它包括一对套环和一横向延伸于它们之间的部分。

19. 一种土工结构，它具有盖面，该盖面包括如权利要求 1 到 11 的任一项所述的盖面构件以及连接于这些盖面构件的、如权利要求 13 到 18 的任一项所述的土壤稳定件。

说明书

土工结构

本发明涉及诸如经稳定的土工结构之类的土工结构的盖面构件，并涉及盖面由这种盖面构件构成的土工结构。本发明还涉及土工结构的土壤稳定件。

在土木工程项目中经常需要土工结构，诸如堤。这种结构包括一土块，它通常必须由至少是一个陡盖面固定保持。机械稳定土壤的一种方法是采用所谓的系拉锚定技术，其中用坚固的盖面构件挡住土块，这些盖面构件由穿过土块到达锚桩的拉杆或同类物保持在适当位置。另一种技术是用多个从结构的一盖面朝后延伸入土块中的摩擦稳定件来稳定土壤。在这些结构中，整个土块中的土壤是通过与稳定件的摩擦配合而得以稳定的，这些稳定件例如可以呈条形、片形或格栅形。通常，结构的盖面由混凝土板形式的盖面构件构成，这些混凝土板连接于摩擦稳定件的前端。GB-A-1 324 686 中就示出了这样一种系统的多种构造。

从 GB-A-1 324 686 中可知，它提出了一种由许多相同的混凝土板连接于稳定条而形成的盖面。在其所描述的一些系统中，各板中铸有凸耳，用于形成与稳定条的连接点。虽然这些系统已获得极大的成效，但它们确实也遇到了某些问题。尤其是，混凝土板必须相对较厚，以确保具有足够的强度来提供与稳定条的连接，并允许板和条之间能传递力。板的厚度导致材料和运输成本相对较高，同时也增加了现场处理板的难度。

GB-A-1 324 686 中同时还提出，将土壤稳定条连接于位于混凝土盖面板边缘上的竖直孔中销。然而，该系统从未付诸于商业生产中，可能是因为考虑到抵抗因在板的边缘设置板-条连接所造成的载荷集中所需要的板厚过大。

按照本发明的第一个方面，提供一种用于经稳定的土工结构中的盖面构件，该盖面构件具有一大体延伸穿过盖面构件的加强部分，该加强部分在其一端或邻近于其一端处具有一与土壤稳定件和/或相邻的盖面构件相连的连接点。

本发明同时还延伸至一种使用多个这样的盖面构件而形成的土工结构以及一种构筑这种土工结构的方法。

由于加强部分大体延伸穿过盖面构件，因而它显著提高了盖面构件的强度，并能在盖面构件与土壤稳定件和/或相邻的盖面构件之间有效地传递力。因此，盖面构件的其余部分可以制得比传统的盖面构件更薄、更轻。因而可显著减小盖面构件的总重，降低材料、运输、处理和构筑成本。

如果连接点被用来将盖面构件连接于土壤稳定件，则与其中连接点是设置成从盖面构件边缘插入的传统的盖面构件相比，可简化盖面构件的设计。

加强部分可以设置成侧向延伸穿过盖面构件，但当盖面构件形成竖直盖面的一部分时，它最好是上下、也就是竖直地延伸，或者，当在倾斜盖面中盖面构件本身朝后倾斜时，它最好是相对于竖直线而朝后倾斜一个角度地延伸。

加强部分可以设置成从盖面构件的一个边缘插入；例如，可以设置两个分别从盖面构件的两个相对的边缘插入的加强部分。或者，加强部分可以设置在构件的一个边缘处；例如，可以在构件的两个相对的边缘处分别设置一个加强部分。在一较佳实施例中，在构件的每个边缘处各设置一个加强部分。这样，多个加强部分可以共同绕盖面构件大体的整个周边而延伸。

加强部分可以按许多方式形成，例如，它可以与构件的其它部分形成一体。这样，如果构件是象传统的那样由浇铸的混凝土制成，则可以将肋条或其它加强轮廓浇铸成构件的一部分。而后，例如可通过将一连接销或凸耳铸成突出轮廓，或在轮廓中设置一可供连接销或凸耳(可以是单独的销或凸耳，也可以是形成于稳定件或相邻的构件上)插入的孔，将供稳定件和/或相邻盖面构件的连接点形成于加强轮廓的一端。在以上所述的多个加强部分绕盖面构件的周边延伸的例子中，它们可以通过一围绕一较薄的中心部分的加厚的周边延伸凸缘来提供。这样，所得到的该面构件呈浅开口的箱形。而后可将连接点设置在构件角处的凸缘中。

除了使加强部分与盖面构件的其余部分形成一体外，还可通过一个可以由不同于构件其余部分的材料制成的部分来提供加强部分。它例如可以以外部系杆的形式连接于构件的外侧，但是，至少在浇铸混凝土构件的情况下，最好使其至少是部分地位于盖面构件内。这可以通过将加强部分铸于适当位置来实现。

本发明所提供的另一个可能性是，加强部分的强化效果允许使用例如钢之类的金属材料的板材或片材来制盖面构件。这种构件可以比那些由混凝土制成的构件薄得多。而且，加强部分可以有多种形成方式，包括将其于盖面浇铸或轧成一体。然而，经常需要用一定长度的片材金属来形成金属盖面。因而，如果需要的话，加强部分可以通过例如用压力使金属弯折而形成。这在板的边缘附近最容易做到。虽然弯折部分比方说可以仅形成于竖直边缘处，但最好将所有的边缘弯折不超过 90 度。每个弯角到板的各边缘的距离最好相同，以形成一个沿周边延伸的凸边，使所得到的盖面构件呈浅开口的箱形。

当使用具有这种弯折部分的结构时，通常需要设置连接于加强部分的、或不连续的部件或组件形式的连接点。在较佳的浅箱构造中，连接点位于角处，

在该处结构最为坚固。如果需要设置一定数量的组件，可将它们各设置于某一个角处。虽然可将合适的组件用螺栓固定于适当位置，但最好是用焊接来固定。一种典型的构造将包括两个位于上角处的销状连接件和两个位于下角处的销接纳连接件(例如孔或管)。

另一种构造具有一呈分离的(通常为细长的)加强件形式的加强部分。可以用任何传统的方法将其固定于盖面上，诸如用螺栓、铆钉、粘结剂或焊接。但最好用焊接，因为以此可以沿加强件的大部分长度而形成连续的连接，或是用例如点焊形成断续的连接。

为了美观起见，当加强部分暴露时，它通常是设置在盖面构件的后部。然而，这并不重要，在某些设计中，将加强部分设置在前部而使其可以看见可能更好。

连接点可以由铸于加强部分中或用其它方法固定于加强部分上的支架或其它连接装置来提供。但最好是用连接销来提供连接点。而后在构筑过程中，可很容易地将一诸如形成于土壤稳定件端部中的孔、环或钩之类的连接件围绕该连接销而设置。另外，或者说以另一种方式，通过使该销与一相邻板上的相应部分相配合，从而使相邻板相连。

在某些较佳的实施例中，连接销连接于盖面构件的后部，并最好在构件后部和销之间具有一个容隙。这种构造在使用片状盖面时尤为有用。实现这种构造的一个方式是用曲轴来制销，或将其安装于一支架上。该容隙可使一稳定件能被连接于构件，而无需在竖向相邻的构件之间留较大的间隙来容纳它。

虽然这种曲轴型销可以连接于浇铸盖面构件的后部，但如果需要使用这种销的话，一种较佳的构造是部分地将该销铸于盖面构件中。这样，该销可包括三个部分：铸于盖面中的第一部分；向外突出盖面后部从而提供偏置的第二部分；以及提供连接点的第三部分。

在大多数构造中，第三部分通常是平行于第一部分，因而也平行于盖面板的后表面。

虽然在最简单的盖面构件中，仅需要一个连接销，但如果只使用该销来将土壤稳定件连接于盖面构件的话，则必须小心地使用构件，以确保销周围没有因其与稳定件的连接而形成的合成连接，因为这种连接可能使结构不稳定。因此，最好设置多个销(例如两个)，它们每个均连接于一稳定件。

该连接销可分离于盖面构件而设置，例如以容纳于一形成于一加强部分的一端处的孔中。但也可以将连接销永久固定于盖面构件上。

盖面构件一般是构造成与其它盖面构件一起共同形成土工结构的盖面。如果用上述的连接销来同时提供与土壤稳定件的连接点和提供与具有诸如孔、

槽、套环、环或钩之类的合适的销接纳装置的另一盖面构件的连接，则这是非常有效的。因此，盖面构件最好包括接纳相邻同类构件的连接销的接纳装置。

连接销的这种双重用途可简化设计。销在接纳装置中的连接结构最适合于连接竖向相邻的盖面构件。在构筑过程中，它可在将土壤稳定件连接于上构件并通过将土壤置于其上面而锚定之前，使构件能由其下面的一或多个构件保持在适当位置。

在盖面构件与相同的盖面构件装配于一起而形成平面的、例如是竖直的盖面时，连接销和接纳装置通常将同时平行于盖面平面。但也可能需要使竖向相邻的盖面构件成不同的角度，例如使下面的构件竖直设置，而上面的构件朝后倾斜。例如通过将盖面构件的连接销和/或接纳装置设置成与盖面构件的主平面夹一个角度(即不平行)，连接销和接纳装置结构便可被用来适应这种角度变化。

盖面构件可以具有一设计成可搁置于其下面的一或多个构件的上边缘上的下边缘，例如在上、下边缘之间可设置有一可变形的条。销和接纳装置结构在构筑过程中可帮助构件的定位和支承，但一般不会对在相邻构件之间传递很大的载荷。然而，在某些较佳的实施例中，接纳装置设置成提供一至少在构筑过程中可供相邻的同类构件的连接销抵靠的支撑点。这是非常有用的，因为虽然在一完成的稳定的土工结构中，盖面构件的重量通常通过它们与它们后面的土壤(土壤稳定件将盖面构件保持抵抗于这些土壤)之间的摩擦配合而受支承，但这种支承在构筑过程中是无法得到的。

这样，由于盖面构件具有一带支撑点的接纳装置，该支撑点可供另一构件的连接销抵靠，因而，力可以通过销和接纳装置而不是通过构件的边缘从一个构件传递到下一个构件。因此，构件的边缘不需要设计和构造成能在构筑过程中支承住相邻的构件。它们可以被隔开。在竖向相邻的构件之间有连接的情况下，位于上面的一或多个构件的重量可造成连接销受轴向压缩载荷。另一个优点在于，在一完成的结构中，相邻构件的相对移动导致构件损坏的可能性较小。而且，由于各板的边缘不需要直接互相结合，因而，在选择构件形状方面的自由大得多，撇开连接销和接纳装置不论，构件可以按更大的公差来制造。另一个优点在于，沿边缘无需形成诸如企口舌、槽或凸缘之类的结构。这样，从一通常的剖面看，边缘从前到后可以是直的，但边缘的轮廓在连接销或接纳装置附近局部可能有所不同。

从前面的描述可以理解，接纳装置例如在构筑过程中提供可供相邻同类构件的连接销抵靠的支撑点的结构可产生多种优点。可以认为，这种开发本身具有发明性，因而，从本发明的第二个方面出发，提供一可与其它相同构件一起

用于一土工结构中的盖面构件，该构件具有一与相邻的同类构件相配合的连接销和接纳一第二相邻同类构件的连接销的接纳装置，该接纳装置具有一可供第二相邻同类构件的连接销抵靠的支撑点。

如前面所提到的，这可使相邻的盖面构件之间通过连接销和接纳装置而不是通过构件的边缘来传递力。这可以简化结构，并避免对相邻构件的损坏。这种盖面构件并不一定需要有关于发明的第一方面所描述的加强部分和土壤稳定件连接点，但最好能采用这些结构。这里有关连接销和接纳装置的其它特点也可以被结合入本发明第二个方面的较佳实施例中。

用于连接盖面构件的连接销和接纳装置结构可以设计成使销抵靠于一刚性件，这种结构将适用于低成本的情况或者是需要使设计寿命相对较短的情况。但接纳装置或连接销最好包括一可变形件，诸如一个弹性材料块或垫，该弹性材料例如是橡胶、塑料、软木等。这种可变形件的作用是至少一定程度地吸收构成土工结构盖面的盖面构件之间因结构土壤的沉降而造成的相对移动，同时也在构件的配合中提供一定程度的容许偏差度。该可变形件可分离于盖面构件而设置，并在构筑过程中与这些构件装配于一起，或者，可以将其粘接于盖面构件而为装配作好准备。

如果加强部分大体延伸穿过盖面构件，则按照本发明，它最好是适于吸收因构件与其它构件互连而产生的力以及因连接于稳定件而产生的力。因此，在最佳的实施例中，连接销是设置在加强部分的一端，接纳装置是设置在其另一端。

如上面所讨论的，加强部分可强化盖面构件，因而有助于承受例如因压靠于盖面构件的后表面上的土块而造成的作用于其上的力。可以理解，这种结构可使对盖面板的在使用时可看见的部分的设计的灵活性大得多。这对于构件的某些或全部盖面部分使用诸如钢、塑料或复合物之类的非传统材料的场合是极具吸引力的，在为美观起见而选择构件形状方面允许有更大的自由，并能节省材料和制造成本。

连接销和接纳装置可以是在盖面构件的相对的边缘处的分离的部件，并最好由加强部分连接以便传递载荷，如以上所述的。但盖面构件的连接销和接纳装置最好直接互相连接，从而形成一细长件。这样它们可以很容易地形成一体，因而它们可组合形成加强部分或它的一个主要部分。

形成这样一种直接互连的连接销和接纳装置(细长件)的一种较佳的方式是提供一细长销，它具有一销接纳装置，诸如形成于其一个端部中的孔，或围绕该端部而设置的管或套环。这样可提供一个可使力从销和相关的销接纳装置直接传递到加强部分、进而传递到板的其余部分的简单的结构。在构筑过程中，

这种结构可使一块板的重量直接通过下面的板的加强部分来传递。

一个由盖面构件装配成的盖面可使每个构件直接与其下面的构件对齐，在这种情况下，连接销的横向位置可以选择成适合于土壤稳定件的所需位置。实际上，这种结构通常将使用在连接点是形成于盖面构件的角处的场合。该结构可使弧形盖面能很容易地提供。

然而，使每个盖面构件相对其下面的构件偏离一半构件宽度，从而使盖面具有砌砖型效果，这样可能更好。为此，可很方便地设置一对连接销，每个销距离每个侧边约构件宽度的 $1/4$ 。这种间隔可在整个结构中形成一规则的销的间隔，因此，如果将稳定件连接于销或接纳装置，则它们也会被均匀地隔开，因而可均匀地分配土块中的力。但是，如果正如较为可取的那样，连接销和接纳装置所限定的细长件形成了加强部分，则这种间隔无法提供加强或强化盖面构件所需的最佳配置。每个加强部分从盖面构件的侧部插入到小于构件宽度 $1/4$ ，最好是插入到构件宽度的 $1/5$ 。因此，较为有利的是，细长件呈曲轴状，使其中心部分从盖面构件的一个侧部插入到大于连接销和接纳装置离侧部的距离。这种结构对于较大的盖面构件往往是合乎需要的，但它对于变形相对较小的小盖面构件来说通常并不需要。

虽然本发明适用于尺寸范围较大的盖面构件，但它们最好相对较小，例如，方形板为 0.5 米 \times 0.5 米或 0.8 米 \times 0.8 米，矩形板为 0.6 米高 \times 0.9 米宽、或 0.6 米 \times 1.2 米、或 0.5 米 \times 0.7 米、或 0.5 米 \times 1.0 米。这种小尺寸可以与能提供低重量盖面构件的小厚度相组合，这便于在构筑过程中的手工操作。较佳的混凝土盖面构件的厚度可以小于或等于 100 毫米，最好是小于或等于 80 毫米，甚至 50 毫米或更小。其它材料的盖面构件可以薄得多。可以使用小规模起重设备，这可以节约成本。另外，与通常在后部需要两个竖直隔开的连接点的较大构件相比，对于较小的构件，其高度等于土壤稳定件之间的竖直间隔是较为有利的。

多种类型的土壤稳定件可以与该盖面构件一起使用，例如 GB-A-1 324 686 或 GB-A-1563 317 所揭示的金属条、WO 94/23136 所揭示的聚合物条或金属“梯架”条、或也由 WO 94/23136 所揭示的金属格栅。如果将盖面构件的连接点用于与稳定件的连接，并由一连接销所提供，则条或格栅与盖面构件的连接可以按照上述文献的技术。在一较佳的结构中，提供了一金属杆，它绕过盖面构件的连接销，并连接、例如直接焊接于成金属条形式的稳定件。这是一种将盖面构件连接于土壤稳定金属条的尤为经济的方式。该金属杆可套绕于一单个的连接销，也可套绕于两个或更多个连接销，这些连接销既可以是同一盖面构件的，也可以是相邻的盖面构件的。将金属杆套绕于一个以上连接销，可以有

利地将稳定件的载荷分配到盖面上的隔开的位置。

在一较佳的构造中，构件上至少在连接点处形成有一凹槽。一土壤稳定件的前端可容纳于该凹槽中，并例如可固定于一连接销。这可使竖向相邻的盖面构件的边缘彼此抵靠或隔得较近，而不会阻碍稳定件，或在板之间看得见。在以上所述的浅箱构造中，通过至少在连接销的部位插入凸边，可以得到相同的效果。当使用同一个销来形成与土壤稳定件的连接和与相邻盖面构件的连接时，设置凹槽尤为有用。因此，这种凹槽对于金属和混凝土的盖面构件都是有利的。

为了将水平方向相邻的构件固定于一起，一土壤稳定件可以连接于两个相邻的构件。另一方法是，或者说另外，可以使用分离的连接件，它们与相邻诸构件的连接点互相连接。它们可以采用板的形式，该板具有两个用于容纳连接销的孔。这种构造是有利的，因为它可确保诸盖面构件有正确的横向间隔。通过将孔的尺寸形成得稍大，可以允许有预定程度的容许偏差。如果需要，可提供一第三个孔或其它连接装置，用于与一土壤稳定件相配合。最好，盖面构件在其上或下边缘中具有一槽，该槽延伸到盖面构件的一侧。这可使一土壤稳定件的前端或一分离的连接件位于横向相邻的盖面构件的诸槽中，并使它们的连接点互相连接。

通过将土壤稳定件形成具有两个横向隔开的点，用于连接于盖面和一在这两个点之间横向延伸的部分，诸盖面构件正确的横向间隔便可以由土壤稳定件的前端确定。可以认为，这种土壤稳定件本身具有发明性，因为它能与许多种盖面构件一起使用，而不仅限于这里所揭示的构件。

从第三个方面看，本发明提供了一种用于经稳定的土工结构中的土壤稳定件，它包括一对横向隔开的、分别与结构的一个盖面的相应部分相连接的连接点，以及一个横向延伸于这两个连接点之间而限定它们之间的横向间隔的部分。利用这种构造，土壤稳定件可被有利地用来限定相邻盖面构件之间正确的相对位置。通过在连接点之间设置该横向部分，并且该部分在使用中最好与盖面处于同一个总平面内，可以相当精确地保持诸构件的横向间隔。

该横向部分可以分离于土壤稳定件的其余部分而设置，并在盖面的安装过程中与其装配于一起，或者，该部分可以是一个固定的或与土壤稳定件的其余部分成一体的部分。

最好，这些连接点是孔，它们可以呈稳定件的板部分中的孔的形式，或呈套环的形式。在后一种情况下，一根连续的杆可以有两个套环，因而可避免在杆的端部使用焊接。或者，可以将两个杆部分分别弯折形成套环，将杆的端部例如用焊接固定于一起。

如上所述，需要在相邻的盖面构件之间提供一种可变形件，以适应于因土壤沉降而造成的构件的相对移动。在一较佳的结构中，土壤稳定件的前端提供变形能力。可以认为，这种土壤稳定件本身具有发明性，因为它可与许多种盖面构件一起使用，而不是仅限于这里所揭示的构件。

从第四个方面看，本发明提供了一种用于经稳定的土工结构中的土壤稳定件，它具有一可变形的前端，因而在使用时它能在结构的竖向相邻的诸盖面构件之间形成一可变形的支撑面。

这种变形能力可以由一可变形材料的块或垫来提供，变形材料例如可以是橡胶、塑料、软木等，它们可以分离于土壤稳定件的其余部分而设置，并在盖面的安装过程中与其装配于一起，或者，可以事先例如用粘结剂将它们固定于土壤稳定件的其余部分。不一定需要在盖面构件边缘上的其它位置提供一独立的可变形件。如果诸盖面构件通过销彼此连接，则可在销的周围设置一环形的可变形垫。

在一较佳实施例中，通过一结构可以提供变形能力，即土壤稳定件的前端弯曲成一弹簧。因而不需要其它材料来提供变形效果。该弹簧可以有多种形状，例如，从侧面纵向看为一扁平的“C”形。然而如果前端呈至少一个环形，那么这可通过该环形成一个弹簧和一个开口用以容纳一盖面的适当部分，如一销。这种开口较佳地是垂直布置的以容纳例如一垂直销。该环可有效地形成一弹簧的螺旋圈。形成环的构件的重叠部分在不受力状态下分开的以便压缩变形。

可提供单个环，但较佳地土壤稳定件具有一对环并且其间有一横向延伸部。这种结构的优点在对本发明第三个方面的描述中已有讨论。

以下描述一些仅用于举例作用的本发明实施例，并参照附图，其中；

图 1 是本发明的土工结构的纵向视图；

图 2 是穿过包含盖面构件第一实施例的土工结构的截面图；

图 3 是对应于一部分图 2 的视图，示出了两个相邻盖面构件之间的连接状态；

图 4 是图 3 所示一个盖面构件的截面图；

图 5 是图 3 所示盖面构件的纵向后视图；

图 6 是图 3 所示盖面构件的平面图；

图 7 是图 3 所示盖面构件的示意立体图；

图 8 是对应于图 4 的第一个实施例变化形式的视图；

图 9A 是图 3 所示稳定件的局部立体图；

图 9B 是另一种形式的稳定件的局部立体图；

图 10 是连接到一盖面构件上的稳定件的平面图；
图 11 是盖面构件第二种实施例的纵向后视图；
图 12 是盖面构件第三种实施例的立体图；
图 13 是具有图 12 所示形式的盖面构件的部分土工结构的端视图；示出了两相邻构件间的互连；
图 14 是具有图 12 所示形式的盖面构件的土工结构的纵向前视图；
图 15 是示出在图 12 中盖面构件的局部立体图；
图 16 是盖面构件的第四种实施例的纵向后视图；
图 17 是图 16 所示盖面构件的平面图；
图 18 是一局部剖视的侧视端面图，示出了第四种实施例的两个垂直相邻盖面构件；
图 19A 至 19G 都是具有本发明的不同形式盖面构件的一系列土工结构的纵向前视示意图；
图 20A 是具有本发明的盖面构件以构成一曲面盖面的土工结构的示意平面图；
图 20B 具有本发明的盖面构件以形成一犬齿效果的盖面的土工结构的示意纵向图；
图 21a 是土工结构基础的立体示意图；
图 21b-21f 都是具有本发明盖面构件的一种土工结构构造的一系列示意截面图；
图 22 是一垂直截面图，示出了两个非平行的盖面构件之间的连接状态；
图 23 是盖面构件第五种实施例垂直截面图；
图 24 是盖面构件第六种实施例的纵向后视图；
图 25 是采用多个如图 24 中所示的盖面构件的盖面结构的前视纵向示意图；
图 26 是盖面构件的第六种实施例局部立体后视图；
图 27 是用于第六种实施例中连接销组件；
图 28 是用于第六种实施例中的连接管组件；
图 29 是一示意立体图，示出了第六种实施例板和土壤加强件的互连；
图 30 是盖面构件的第七种实施例的后视立体图；
图 31 是第七种实施例两个垂直相邻盖面构件之间连接状态的局部剖视侧视图；
图 32 是图 31 所示连接状态的水平横截面；
图 33 是在弯折之前，用于构成第七种实施例盖面构件的一层的平面图；

图 34 是盖面构件第八种实施例的后视图；
图 35 是沿图 34 中线 A-A 的垂直截面图；
图 36 是沿图 34 中线 B-B 的水平截面图；
图 37 是通过两个垂直相邻的第八种实施例盖面构件之间连接的垂直截面图；
图 38 是一种土木稳定构件的前端的立体图；
图 39 是土木稳定构件另一种形式的立体图；
图 40 是土木稳定构件又一种形式的立体图，以及与之连接的一盖面构件的一个角部。

先请参见图 1，图中示出的一种土工结构 1 具有由多个呈板形的独立盖面构件 2 构成的一个盖面。从图 2 中可见，多排这样的构件形成一个盖面，其后保持一土块 3。该土块由稳定件 4 保持稳定，该稳定构件从盖面构件 2 向后伸入土块。在盖面底部有一系列混凝土基块 5 置入地基内。

各盖面构件 2 一般都是矩形的，其宽 1 米、高 0.5 米、厚度近似 75 毫米。这些构件都是浇铸成的以形成混凝土单件。各构件具有一对浇铸于其上的细长构件 60。细长构件 60 包括钢销 6，这些钢销的上端从构件顶部伸出并基本上延伸过整个构件高度。直径略大于钢销外径的钢管 7 焊接在钢销下端周围，这样钢管伸出杆外并且略超出盖面构件的底面(在 7'处)(见图 4)。如图 3 中可见的，这可提供一开口 8，相邻一个构件的钢销伸出部分 6'可如图所示的插入其中。钢销伸出部分 6'的上端也是倒角的以便安装。如图所示的，钢销 6 和钢管 7 起到互连垂直相邻构件的作用。一橡胶制成的可变形垫 9 嵌入靠近钢销 6 下端 6"的管中。使用状态下，此橡胶垫夹在相邻构件钢销的端部 6'、6"之间。

为了补偿相邻构件 2 之间一定量的相对运动，构件的上边 10 和底边 11 隔开一间隙 13，间隙 13 与在开口 8 中提供一定量游隙的垫 9 一起可使结构的沉降得以补偿。边 10 和 11 都是倒角的，这样间隙 13 的横截面是楔形的，并且前部大于后部。呈土工织物带或类似形式的插入件 14 安装在相邻盖面构件 2 后部以盖住间隙 13 并且防止土壤逸出。

稳定件 4 都是通过承接盖面构件 2 上边处的钢销 6 伸出部分 6'的孔、环或钩而连接到盖面上的。为了在带状稳定件 4 和相邻构件之间形成间隙，在构件 2 上边 10 绕钢销部分 6'的周围形成一凹槽 12。图 6 所示为该凹槽的平面图。

除了在相邻构件之间、在构件和带状稳定件之间形成相互连接，钢销 6 还起到加强构件 2 的作用。从图 7 中可见，钢销离开构件的各端部的距离近似 1/4 的构件宽度，这样其各自可向基本上一半盖面构件 2 提供明显的加强作用。土块 3 作用在盖面背面的力通过混凝土传递到本身由稳定件 4 固定的钢销 6 上，

力再以此方式传递到带状稳定构件上。

盖面的变化形式 2' 示出在图 8 中，其中类似的标号表示与先前图中相同的部件。在这种盖面中，可以注意到钢销 6 弯成曲柄状的，这样各端 6'、6'' 可向后偏移。因而，尽管钢销的大部分是埋置在混凝土盖面中的，但其端部不会从浇筑的上边和底边上伸出。这可避免使用一凹槽来补偿一带状稳定件 4。取而代之的是，带状稳定件位于钢销 6 的伸出部分周围，在浇铸件 2' 的背后。

图 9A 更详细地示出了稳定件 4。它包括一弯曲成环状的钢杆 4a(例如，一般用于加强混凝土的 8 毫米直径的杆)，该环连接在钢销 6 伸出部分 6' 上。杆 4a 的两端部都固定到一传统的镀锌钢带 4b 上，较佳地是通过焊接固定。

另一种形式的稳定构件 4 示出在图 9B 中。在此情况下，一类似的钢杆 4c 弯曲成三角形以形成一绕钢销 6 两个相邻伸出部分 6' 的环，或是可与同一个盖面构件连接(如图 10 所示)，或是可与相邻构件连接。杆 4c 的后端再固定到一钢带 4b 上。将可注意到，图 10 所示的盖面构件 2 变化成包括一能够容纳三角形杆 4c 横向延伸部分的凹槽 12a。

在图 11 所示的盖面构件 2 的第二种实施例中，细长构件 60 变形成具有从细长构件上、下端向盖面构件侧面偏置的中央部分 61。这可改进细长构件 60 的加强或加劲功能，同时使各细长构件的伸出部分 6' 和管 7 与盖面构件的侧面隔离其宽度的 1/4。

图 12 示出了盖面构件 20 的第三种实施例，它可用于替换在图 1 所示土工结构中的图 3 所示的构件。构件 20 由基本上平面的、具有与前述构件相同高度和宽度矩形的钢板 21 组成。然而，由于钢材显著强于混凝土，所以厚度仅需 5 毫米。两个细长构件 60 都焊接到构件的后表面上。钢销结构包括具有上、下偏置部分 22' 的钢杆，它们是通过弯曲钢杆而形成的，并且使钢销结构的上、下末端离开钢板 21。细长构件 60 的上端 23 对应于先前实施例钢销的部分 6'，并且象此实施例变型钢销一样，不会伸出钢板 21 的顶部。同样的，下端 24 具有一焊接于其上的管 30，它对应于先前实施例的管 7。此管 30 排列成伸出钢板 21 的底部。

从图 13 中可见，钢管与钢销上端 23 协作以如前所述的方式形成一连接。再在钢管内提供一弹性垫 25。

细长构件 60 的上端 23 还起到用于一稳定构件 4 的锚具的作用，虽然由于细长构件 60 设置在钢板的背面，但也不需在构件上边设置凹槽来补偿稳定构件 4。取而代之的是，从图 13 可见，构件 4 简单地绕过细长构件的上端 23，在该处它可处于相邻构件的钢管 30 的底部并且与钢板的后部隔开。在细长构件 60 和钢板之间延伸的垫 26 可将构件 4 保持在相对钢板 21 的正确高度上。

钢板 21 明显比先前的实施例的混凝土构件 2 薄。钢板边不需要倒角，当然为了美观或其它原因也可倒角。此实施例用于形成一如前所述的摩擦稳定土工结构。钢杆还具有加强盖面构件 20 的作用，并且可注意到杆是沿着它们接触的整个长度焊接到钢板 21 上的，这从图 15 中看得最清楚。另外，采用点焊就足够了。

在图 16-18 示出的盖面构件 20 与图 12-15 所示的类似，只是细长构件 60 变型成具有从细长构件的上、下端向盖 件侧面偏移的中央部分 61。此偏移与图 11 中的混凝土盖面构件中所设置的类似并且是出于相同原因而设置的。在此例中，偏移部分 22' 因而同时向后和横向偏移。此实施例还包括一对上、下横向杆 62，它们在细长构件 60 之间延伸，并且用于将细长构件固定到钢板 21 背面。

图 23 示意地示出了一种变型的钢板 21'，其中向后伸出的凸缘 90 设置在钢板边周围。这可起到对钢板加劲的作用并且可防止相邻钢板因沉降而运动时相互重叠。如果需要提供一进一步向后伸过钢销端部 22'、24' 的凸缘时，可以在凸缘中设置切口部分以配合钢销的端部并且使钢板和带互相连接。

钢板的一个优点是它们可以方便地制造成多种形状和尺寸且其背面可以焊接标准细长构件 60。从图 19a 至 19g 所示的一系列示意图可见，这使得多种令人感兴趣的盖面能够被生产出来。具体地，可以通过本发明的方式提供盖面构件，它们不具有用于形成相邻构件的支撑面的顶面和底面。例如，在构造过程中，如果一排盖面构件必须由其正下方的那些构件支撑，那么图 19c 的结构将特别难以构造。

从图 20A 中可见，本发明的盖面构件可用于构造一具有弯曲盖面 40 的土工结构。此图示出了混凝土板 2 的使用，但也可以采用钢板 20。当从纵向看时(如所述的)，盖面具有砖砌效果，这样一给定层的各构件 2' 都是在其中心线处位于下层的一对毗连构件 2'' 两侧边之上。由于钢销在各侧边上都位于四分之一板宽处，所以各钢销 6 都与垂直相邻的构件的钢销轴向对齐。可见，钢销有效地形成一系列轴，盖面构件相互隔开地围绕这些轴。

图 20B 示出了另一种变型，可形成犬齿效果。如图 20A 所示的，板都排列成具有砖砌效果，并且垂直相邻的板的钢销以相同方式相互连接。然而，在此例中，板都设置成与盖面表面成一角度，另一块板在相反方向成角度以形成一犬齿效果。

图 21a 至 21f 示出了采用本发明的盖面构件构造一土工结构的方法。此处，采用第二种实施例的钢材盖面构件，但所采用的方法与第一实施例相同。

先见图 21a，将一系列基础垫 50 浇铸在位。垫隔开盖面构件 20 一半宽度，

并且具有垂直设置于其中的小钢销 51。小钢销的目的是为了与盖面构件底排的管 30 配合。为了保证最终的结构水平，必须使各垫 50 的上表面水平以及使钢销 51 足够短以致不能轴向抵在下板上，或者钢销足够长以达到此目的，在此这种情况下其上端必须是水平的。在后一种情况下，垫 50 的一些水平变动是允许的。

接着，带状稳定构件 4 连接到短钢销上的，并且由其向后延伸(图 21b)，然后设置如图示的第一层回填土料 52。可以注意到，土料的前面 53 是离开盖面区域的。

接着，如图 21d 所示的，第一排盖面构件 20 位于钢销 51 上，可防止其翻落下来。又一组带状稳定构件 4 然后可连接到构件 20 的细长构件 60 上端 23 并且位于回填土料 52 上。然后，从结构后部开始，在带状稳定构件上添加更多的回填土料。在此情况下，在回填土料压在盖面构件上之前通过带状稳定构件起到将盖面构件 20 定位的作用。从图 21f 中可见，回填土料在离盖面不远处停止。接着，再一排盖面构件 20 连接到第一排上并且重复一开始所述的步骤。由于板重是由下方板的钢销支撑的，这可避免损坏板边，或者避免在板边上提供支撑表面。如果需要的话可以再加层。

图 22 示出了垂直相邻盖面构件是如何相互间成角度设置的，即通过使钢销 6 的向上伸出部 6' 向后倾斜。通过特殊连接的钢销和承接装置可以获得的这一结构可形成复杂的盖面形状。

图 24 至 28 示出了盖板 90 的第六种实施例。它由 4 毫米厚的平钢板构成并且高度可达 6 米。低结构可采用薄金属，高结构可采用厚金属。板 90 具有弯边部 91，它们都是向 0.6 米平方的中央部分向后弯曲 90° 形成的。弯曲部分向后延伸大约 30 毫米。连接钢销 92 都设置在上角处并且连接管 93 都设置在下角。使用时，板 90 都连接在一起以形成图 25 所示的盖面，并且各盖板 90 的连接销 92 都容纳在上述板的连接管 93 中。可以注意到，与其它实施例不同，板的垂直边都是对齐而非偏转地形成砖砌效果。

从图 26 中可见，板 90 的结构为有效的窄开口箱式。弯曲部分 91 可使板加劲，这样可不需其它加强件就可承受土壤压力。在各个角上，后折边 91 的一段是切除的以容纳连接销组件 95 和连接管组件 96。

图 27 示出了一连接销组件 95。它包括一与构成盖板其余部分类似的钢条 98，它具有一连接销可置于其中的孔。一开始，这些部件都点焊在一起。钢条是弯曲的，这样在制成的板中，在连接销的周围有一凹槽 97 以容纳一土壤稳定构件的端部。这可防止稳定构件缠在板上，或者可防止从相邻板之间的间隙中看到。

连接管组件 96(图 28)由一钢板 99 构成, 其厚度也与盖板相同。管 100 焊接到板的下表面上。

从图 26 中可见, 组件都位于盖面构件的各个角中, 这样连接销 92 直接位于管 93 上方。该组件都是先点焊在位, 然后整个盖面构件焊接在一起。可以注意到, 连接销的下端向盖面构件(其贴着的)的垂直弯曲线弯曲并且焊于其上。管组件 96 焊接到板前部并且管本身位于板底边 91' 的一个孔 102 中。销 92 和管 93 在板角中的定位可产生一非常强的连接点, 其中通过主板体和边缘构成部件(例如弯曲部 91 和带 98)提供三个互相垂直的部件。

在一盖面结构中, 垂直相邻板的连接销 92 和连接管 93 都是以与其它实施例一样的方式互连的。因而, 一橡胶垫将大致位于管 93 中以补偿沉降。然而, 水平相邻板的互连是明显不同的。

如图 29 所示, 其中形成有两个孔 106 的金属板 105 位于相邻连接销 92 上, 从而将它们连接在一起。板 105 位于上述的凹槽 97 中并且将构件保持正确的隔离距离。板中的孔都比销 92 大一定量(在此例中是 5 毫米)以补偿一定量结构膨胀和/或沉降。一种呈 8 毫米直径钢丝 110 形式的土壤加强件然后穿过销 92 周围。其后, 用与销 92 配合的连接管 93 再添加一层板, 如前述实施例。

由于板的垂直边都是对齐的、而非偏移地形成一砖砌效果, 所以比其它实施例更容易形成一弯曲盖面结构。其结果也将是更吸引人的, 因为连接点都在板边上, 所以它们可提供良好的枢接点。

图 30 至 33 示出了盖面板 90 的第七种实施例。它由 3 毫米的平钢板构成并且总体尺寸为 0.6 米乘 0.6 米。板呈窄开口箱形, 在其边上弯曲部 91 向中央主体 130 向后弯曲 90°。弯曲部分向后延伸约 60 毫米。如图 33 所示的, 垂直延伸的弯曲部各自具有一弯曲线 111。水平延伸的弯曲部各自具有三条弯曲线 112, 这样当钢板弯曲时, 形成一水平延伸的唇边 113, 并且水平延伸的横档在唇边 113 后面并且从其上垂直插入。因而一水平延伸的凹槽 97 形成在垂直相邻的唇边(见图 31)之后用于容纳一土壤稳定构件的前端。如图 30 所示的, 弯曲部 91 的连接端边都焊接在 115 处。

连接销组件 95 设置在盖板 90 的各上角以与上述板下角处的下横档 114 中的孔 116 连接。连接销 92 于其下端焊接到中央部 130 和垂直延伸的弯曲部 91 之间的垂直延伸弯曲部 111 中。销 92 从上横档 114 中的孔 117 垂直伸出。

图 34 至 37 示出了是盖板的第八个实施例。它是由混凝土浇铸成的并且具有由一加厚的凸缘 131 包围的中央主体 130。凸缘 131 绕板周边延伸并且有效地提供横过板的四个加强部, 两个水平、两个垂直。板的上、下边具有各自的水平延伸唇边 113 和横档 114。与图 30 至 33 的实施例一样, 横档 114 都是从

唇边垂直插入的以在垂直相邻唇边 113(见图 37)后面形成一水平延伸的凹槽 97 以容纳土壤稳定构件的前端。最好在凸缘 131 前边提供一倒角，并绕板的整个周边，如图 37 所示。

靠近板角，通过将塑料管 100 浇铸到凸缘 131 中可形成垂直盲孔。在组装过程中，将松的连接销 92 插在管 100 中以将一板放于另一个上方。在销顶部和一上板的管 100 的上端之间允许有一垂直间隙 140，以允许板的相对垂直运动有一些游隙。在此例中，间隙是 5 毫米。

图 34 至 37 所示的盖板是 0.5 米平方的，并且最大凸缘厚度为 100 毫米，中央部分 130 厚度为 40 毫米。当然其它尺寸也是可能的，此例只是起到示出中央部分厚度的作用，因而与已知板相比可减少重量。

一土壤稳定件 120 的前端示出在图 31、32、37 和 38 中。前端由一连续杆形成由一横向杆部 122 连接的两个环 121。杆向后延伸成通过十字件 124 纵向隔开的互相连接的两个平行细长部 123。各环 121 配合在垂直相邻盖板 90 之间的凹槽 97 中的连接销 92 周围。由横向杆部 122 的长度决定且保持环 121 的横向间隔，这样土壤稳定构件的前端可有用地形成横向相邻板之间的横向间隔。

各环 121 由横向杆部 122 和向后延伸部 123 之间的垂直间隔 125 形成，这样环有效地形成一个螺旋弹簧，如果存在由土壤沉降所引起的垂直相邻盖板的相对运动，可以压缩或扩伸。因而，例如唇边 113 一开始可以隔开 5 毫米、横档 114 向隔开 20 毫米。土壤稳定件可由 8 毫米直径杆形成，在环处有一 4 毫米的垂直间隔 125。

另一稳定构件 120 的前端示出在图 39 中。这不同于图 31、32、37 和 38 的土壤稳定件，即横向杆部 122 由两个杆端部焊接在一起。由于先前横向杆部与向后延伸部 123 是垂直隔开的，这样可形成一可变形的弹簧。

另一种稳定构件的前端示出在图 40 中。在此例中，构件的向后延伸部 123 呈平的肋状带，从 GB-A-1 563 317 中可知。带的前端焊接到一横向延伸的板 122 上，并有横向隔开的孔 121。盖板 90 具有一向上伸出的连接销 92，一个孔 121 配合于其上而将土壤稳定件安装到盖面构件上。一环状可变形垫 140 配合在销上，以提供具有一可变形前端的土壤稳定构件。在组装之前，垫 140 还可粘结到土壤稳定件上。

在图 40 所示的变型结构中，向后延伸部分 123 可以呈连杆形式，其后端固定到一埋在盖面后方土壤中的锚具上。

说明书附图

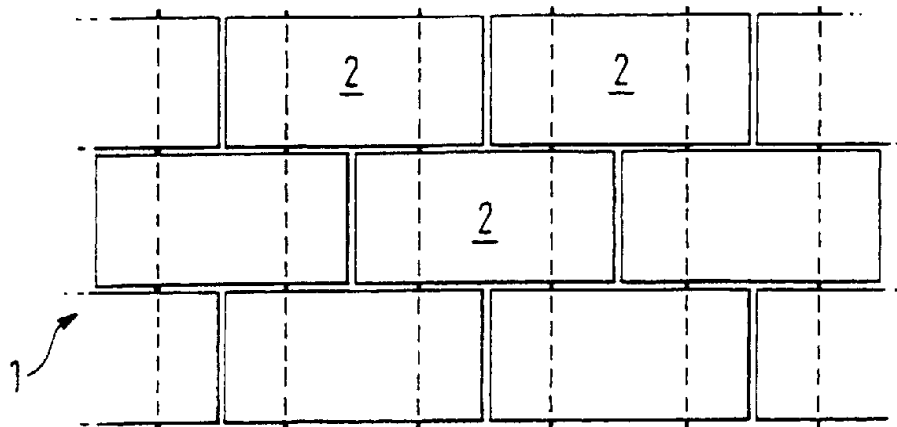


图 1

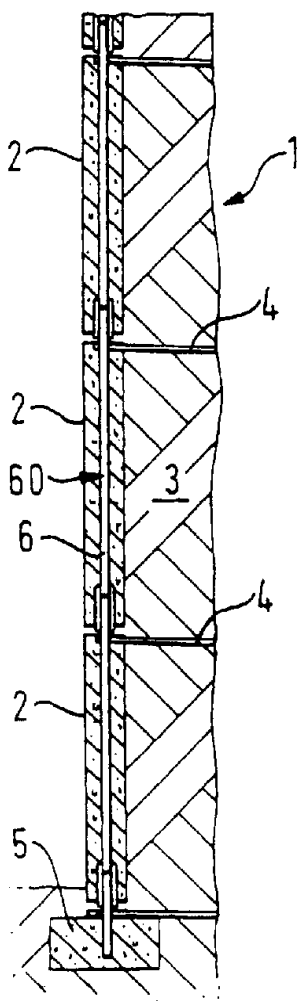


图 2

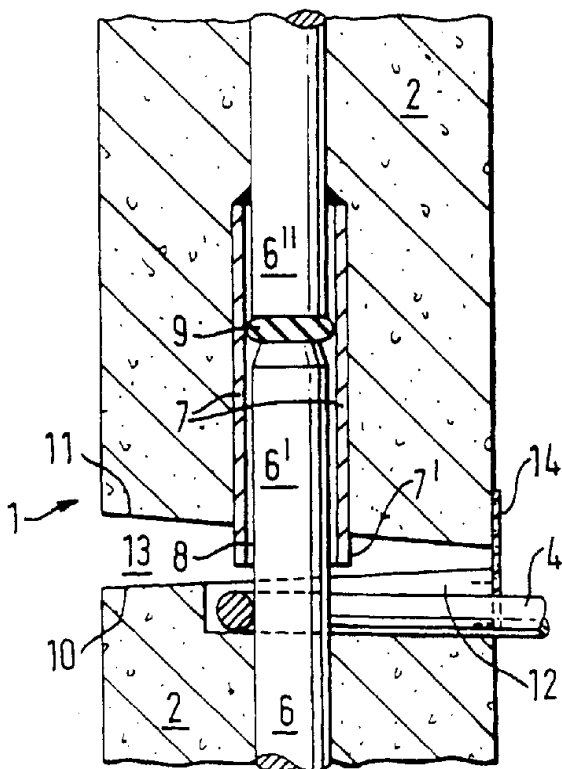


图 3

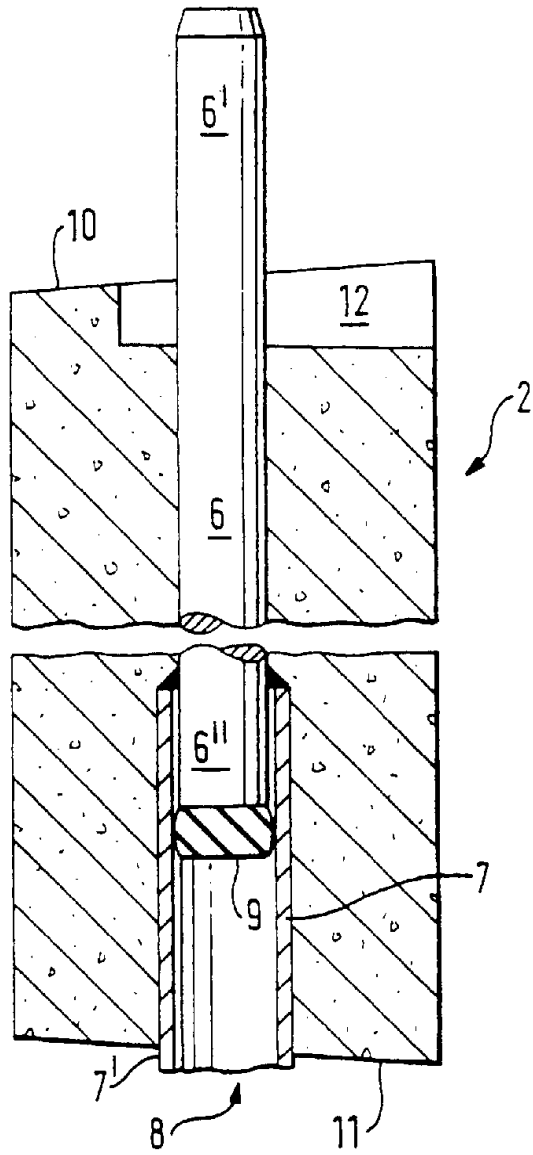


图 4

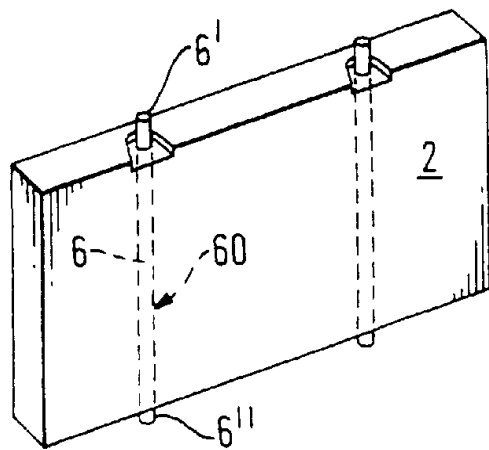


图 7

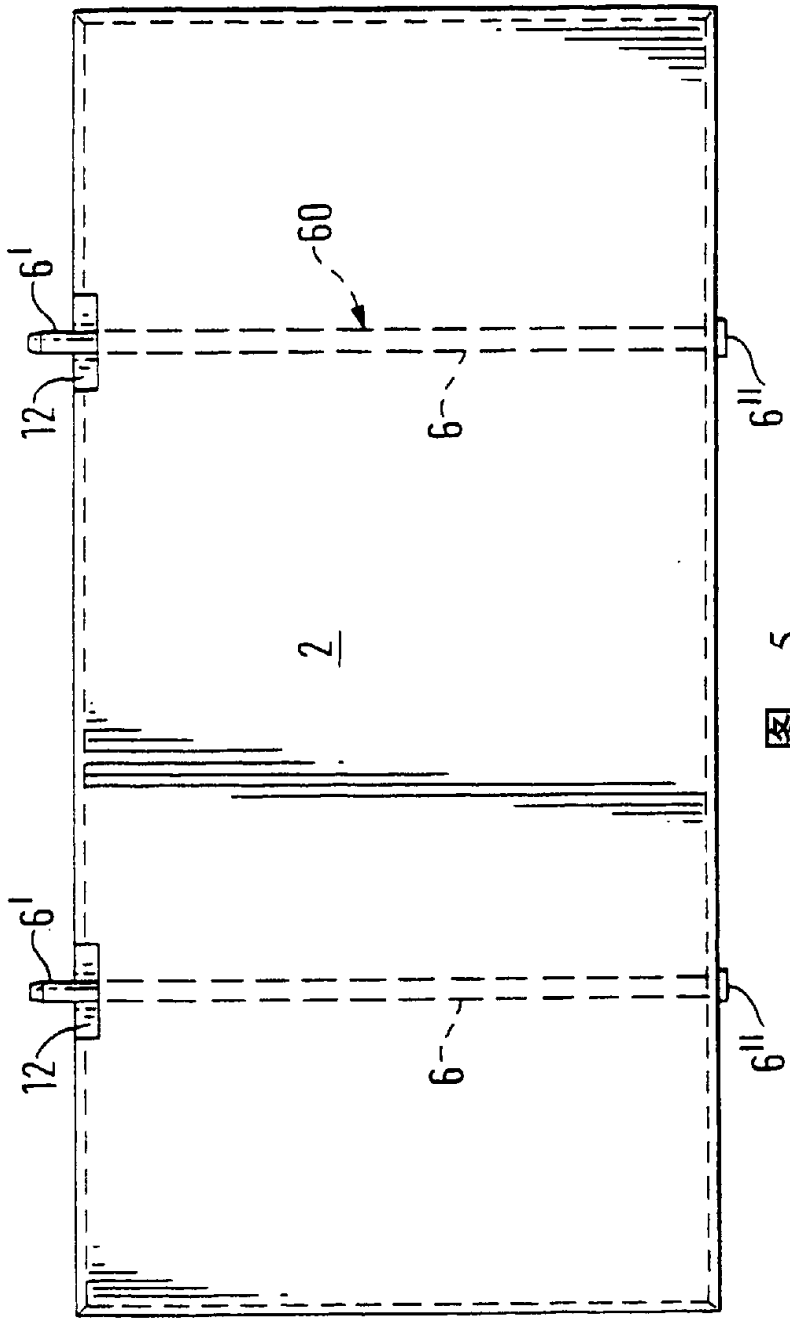


图 5

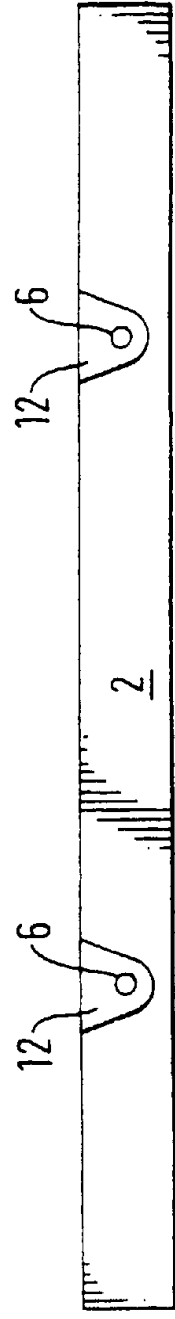


图 6

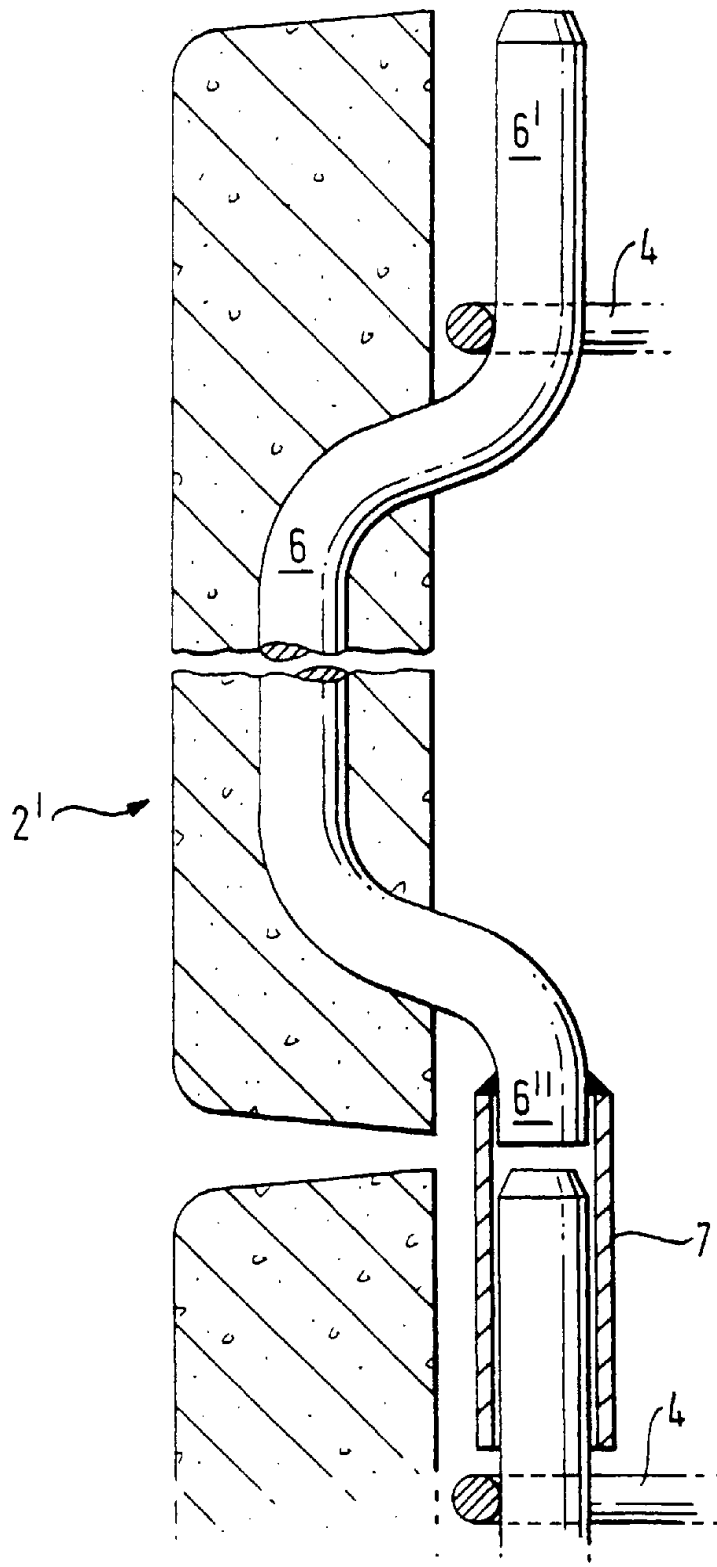


图 8

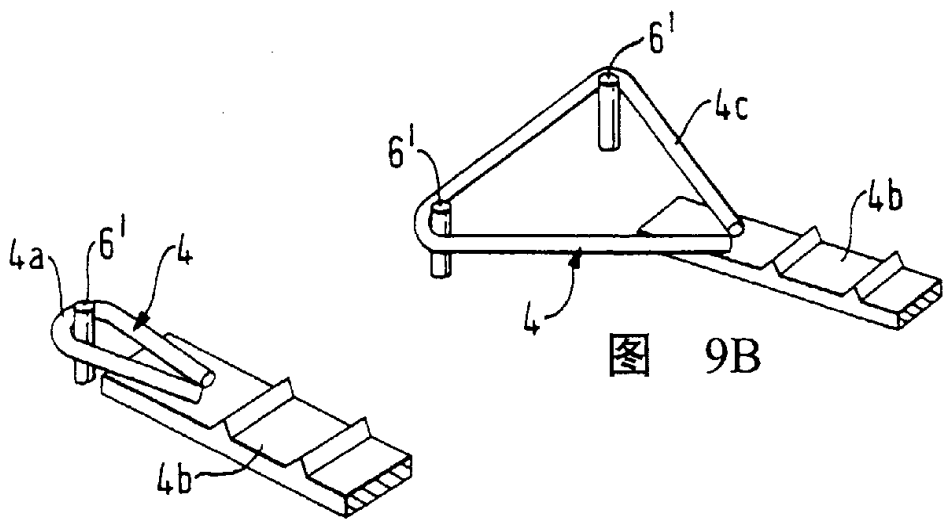


图 9B

图 9A

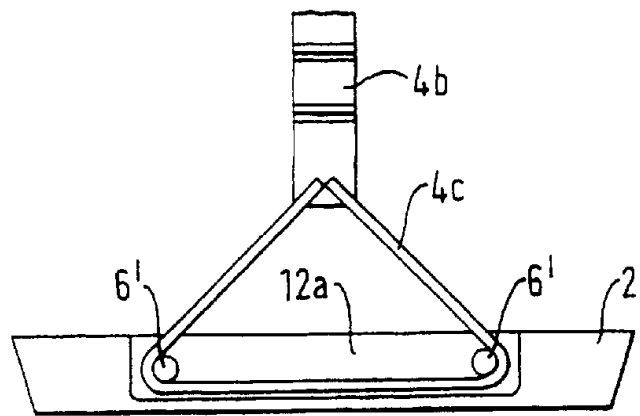


图 10

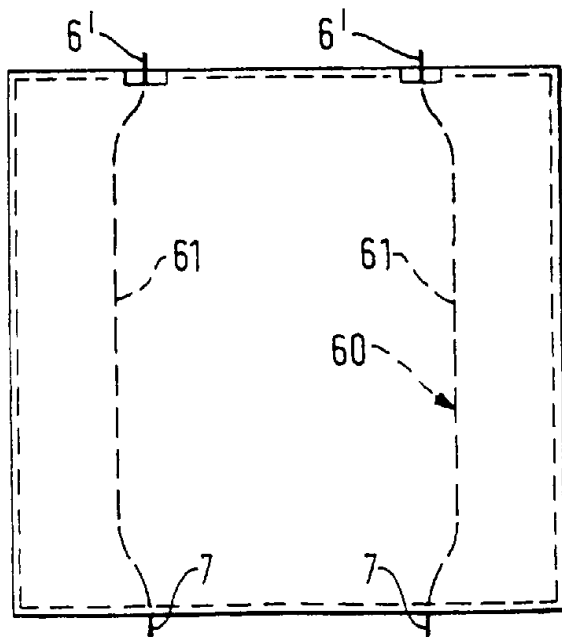


图 11

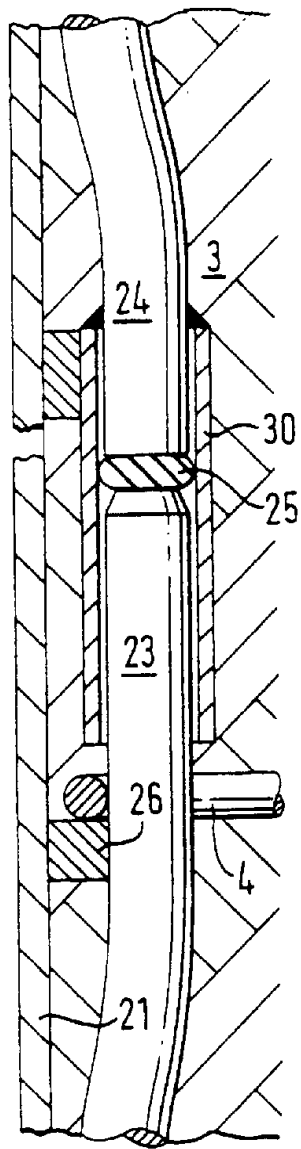


图 13

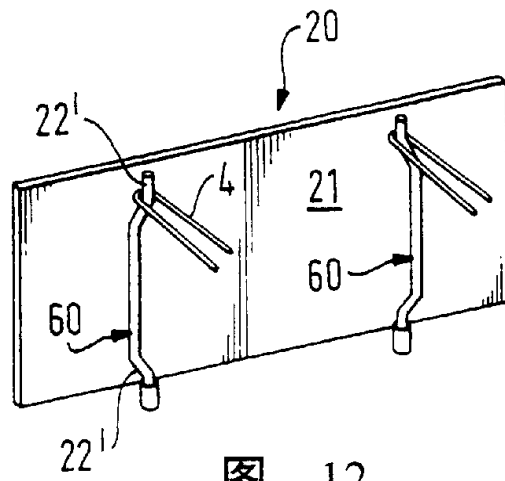


图 12

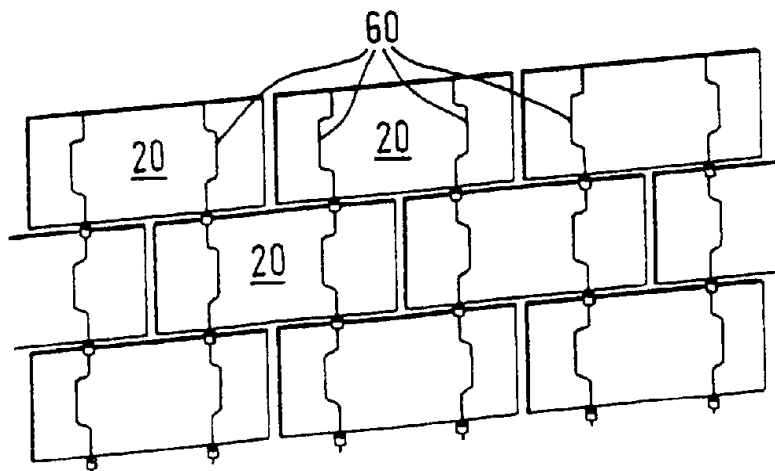


图 14

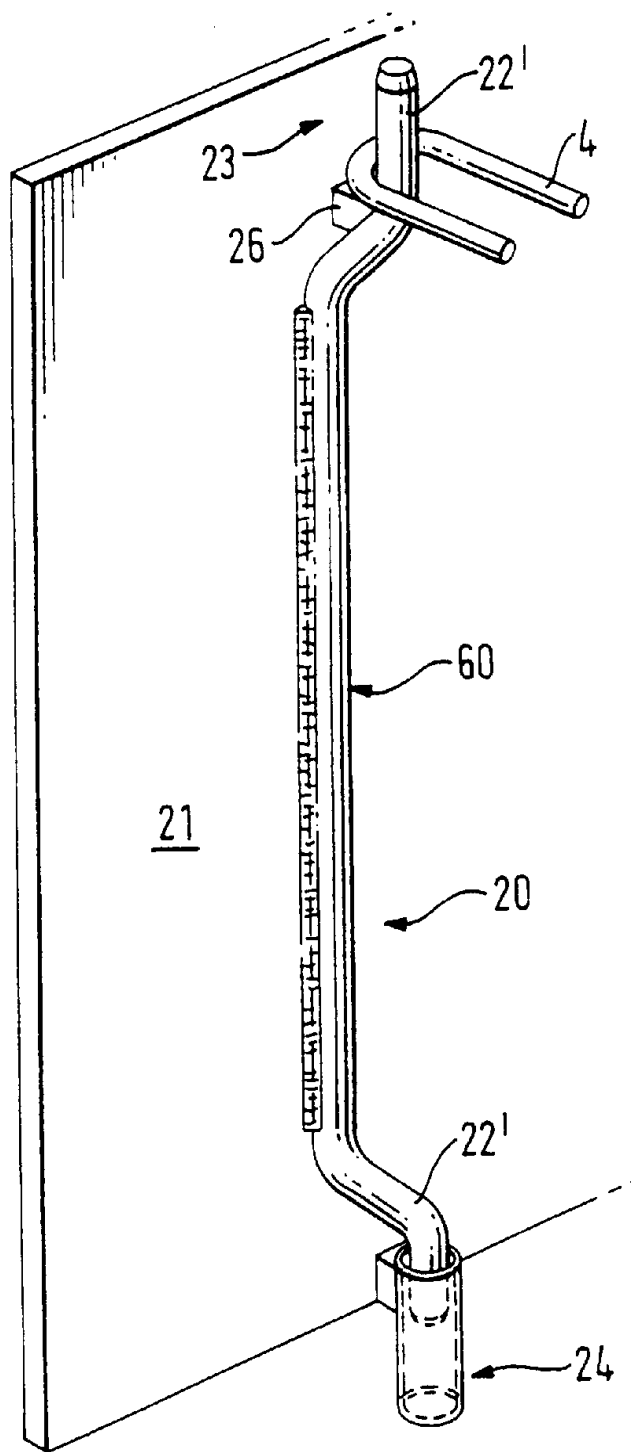


图 15

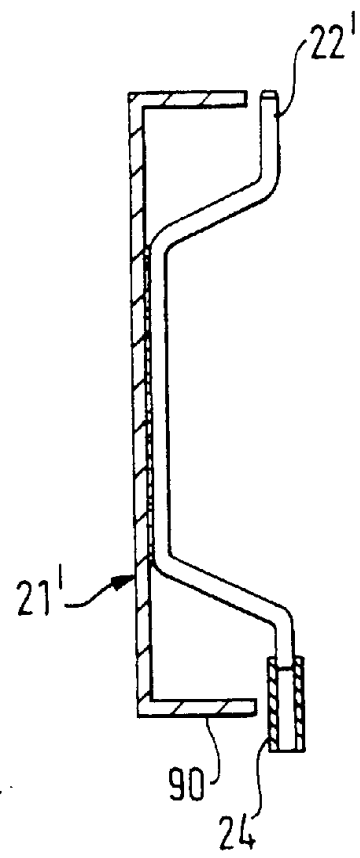


图 23

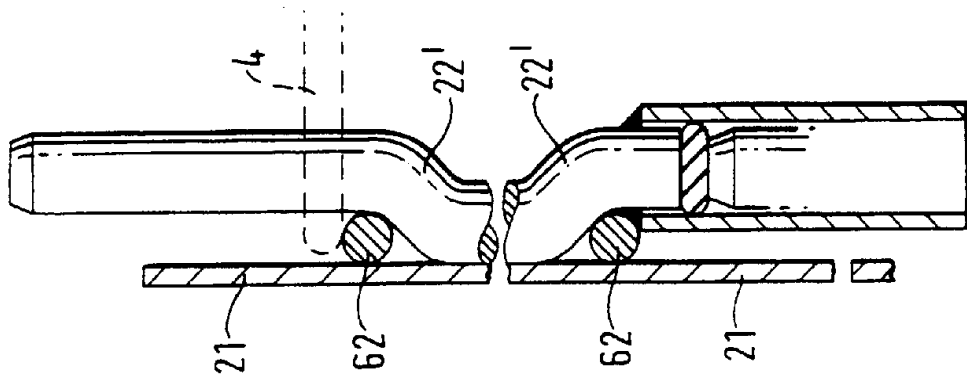


图 18

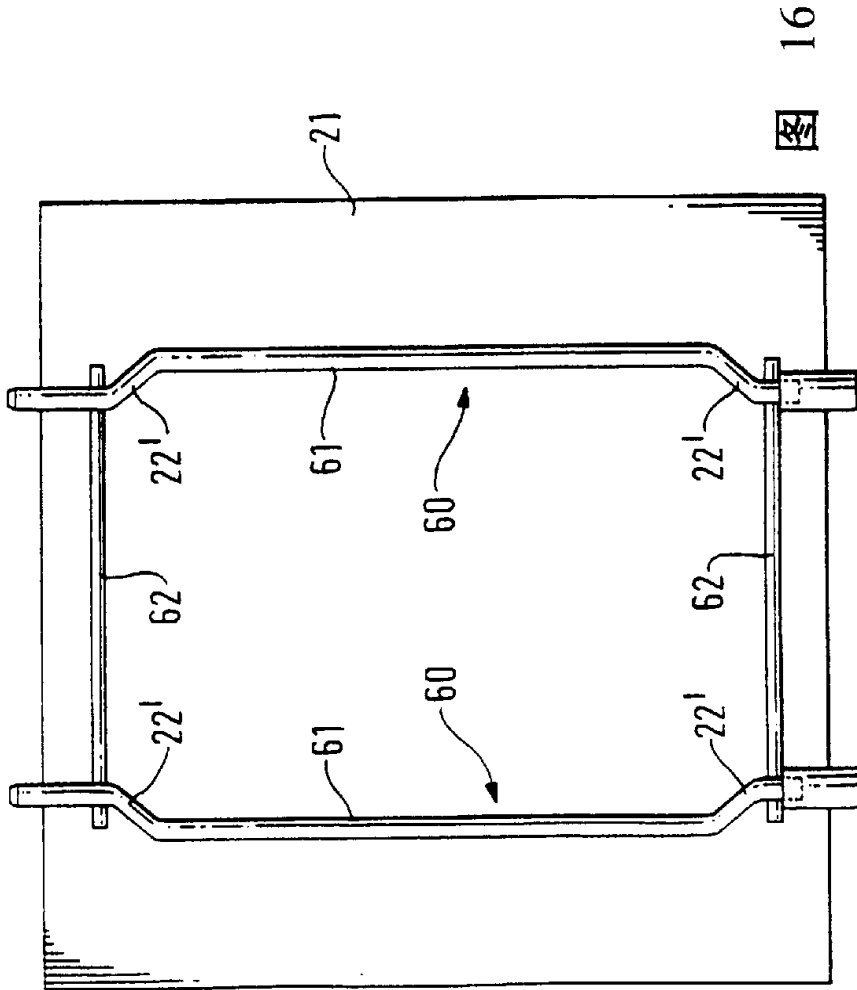


图 16



图 17

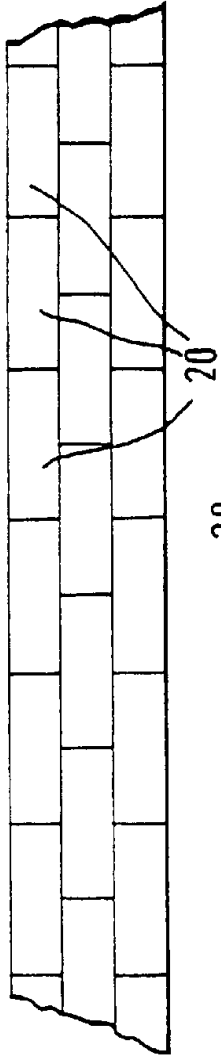


图 19a

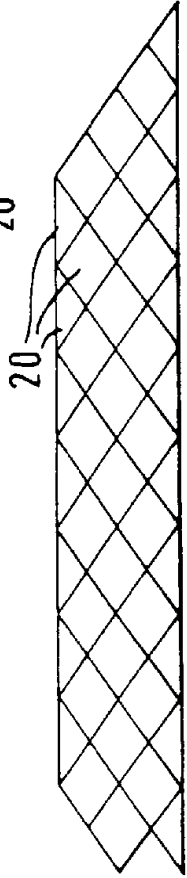
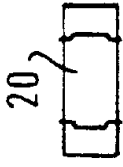


图 19b

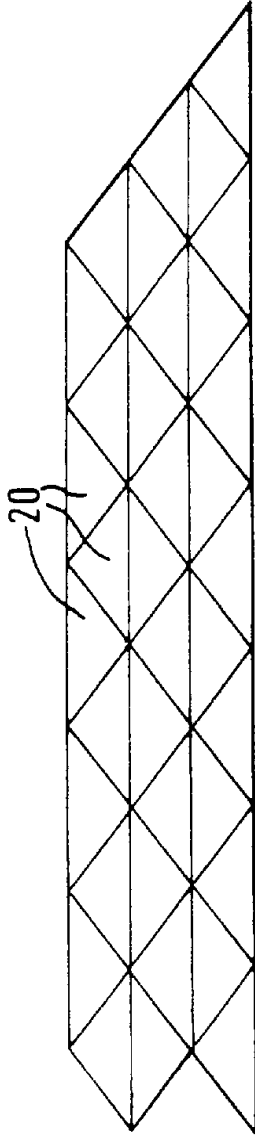
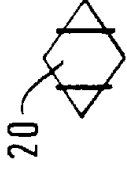


图 19c

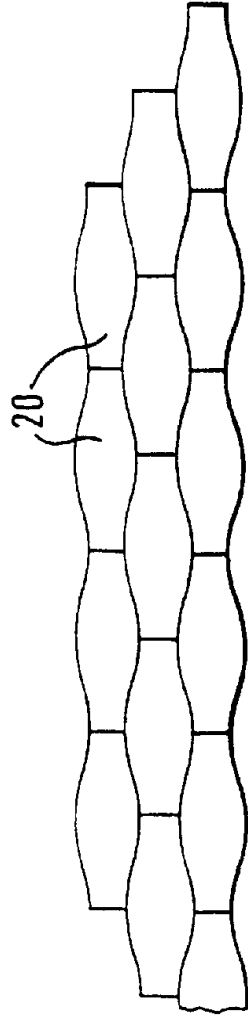
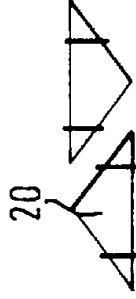


图 19d



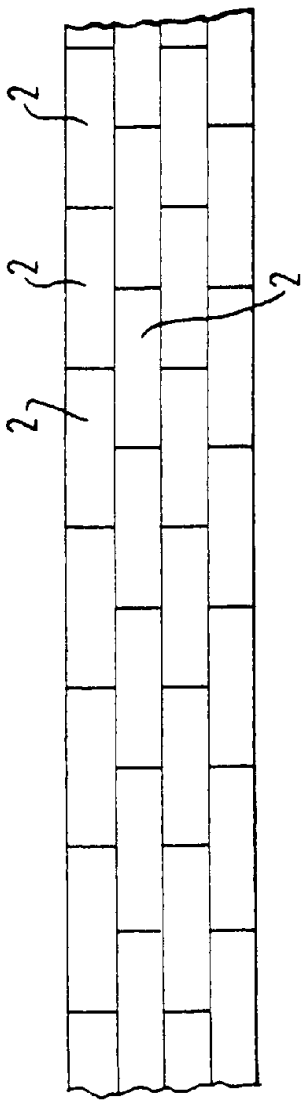


图 19e

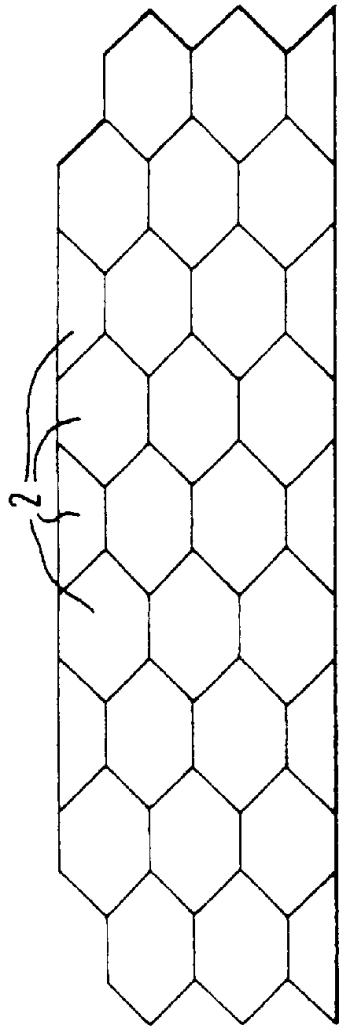


图 19f

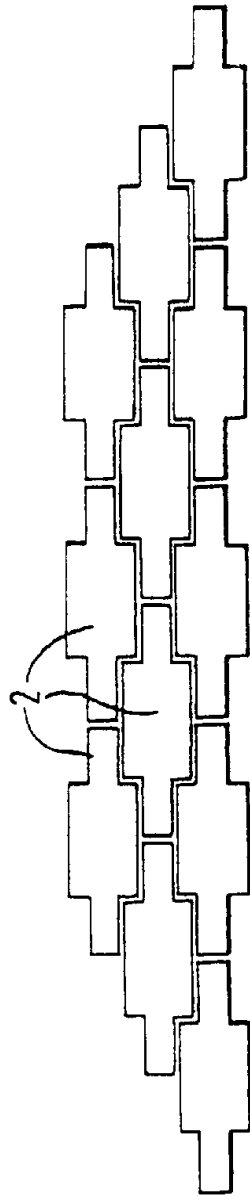
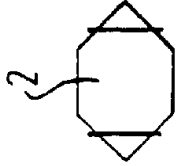
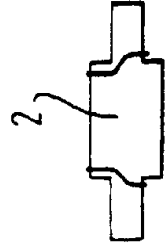


图 19g



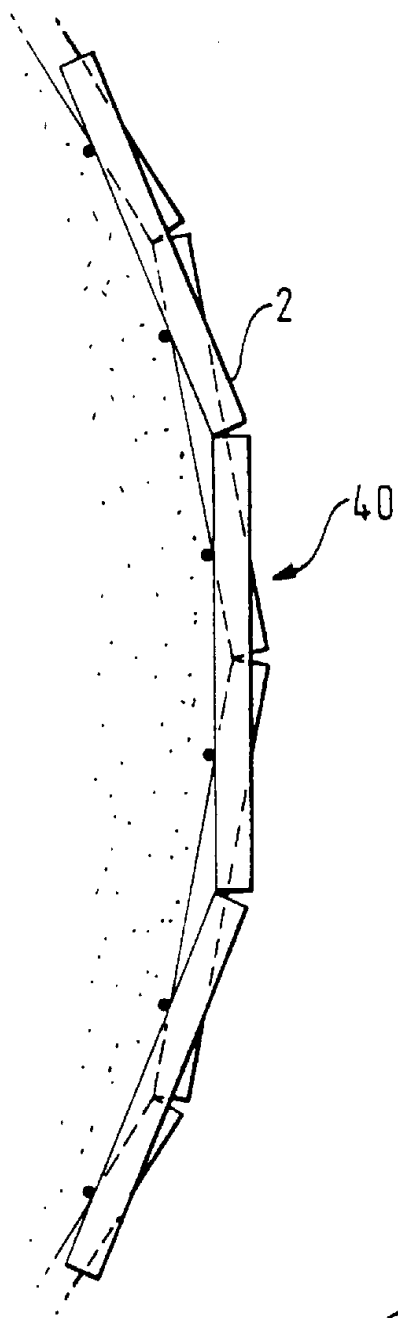


图 20A

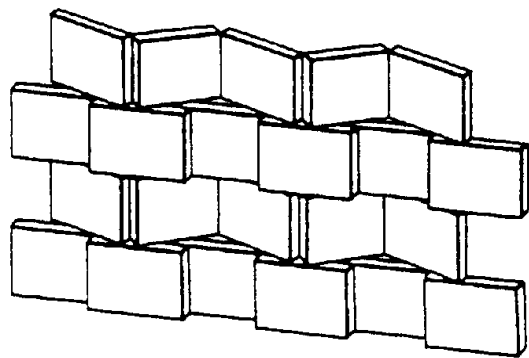


图 20B

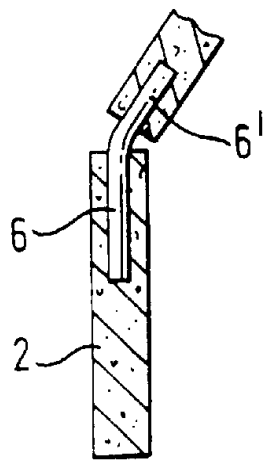


图 22

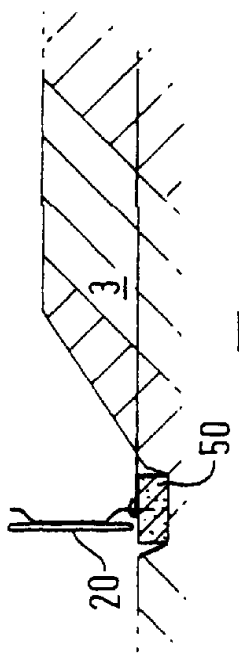


图 21d

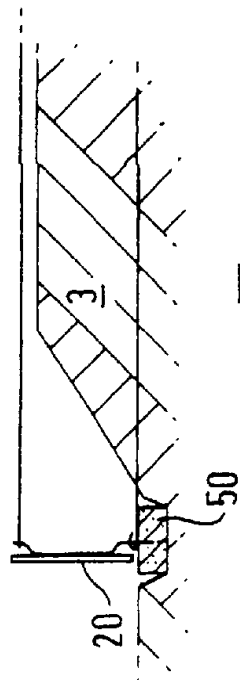


图 21e

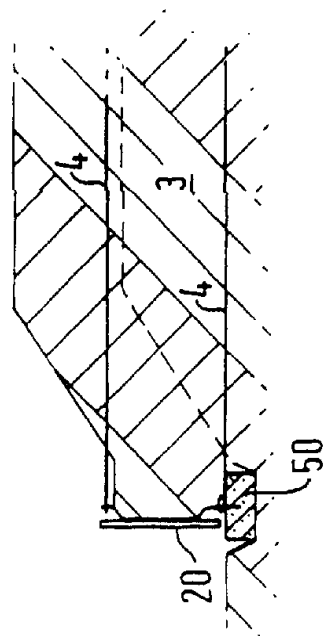


图 21f

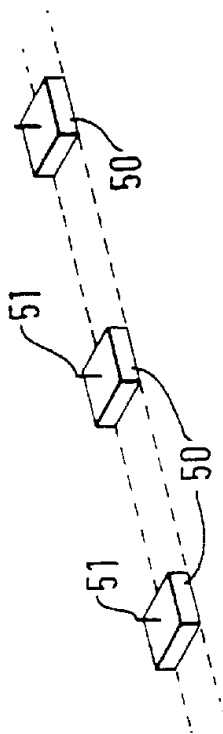


图 21a

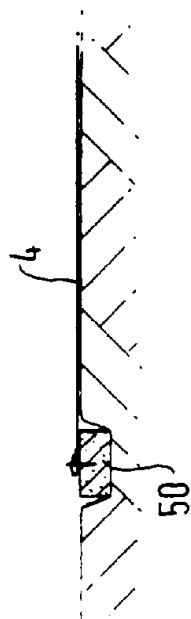


图 21b

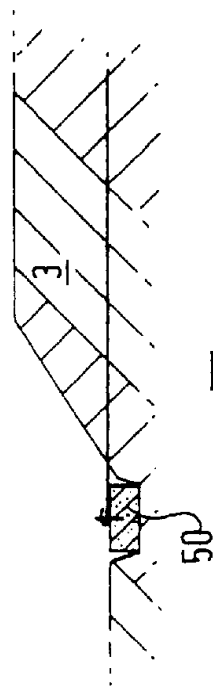


图 21c

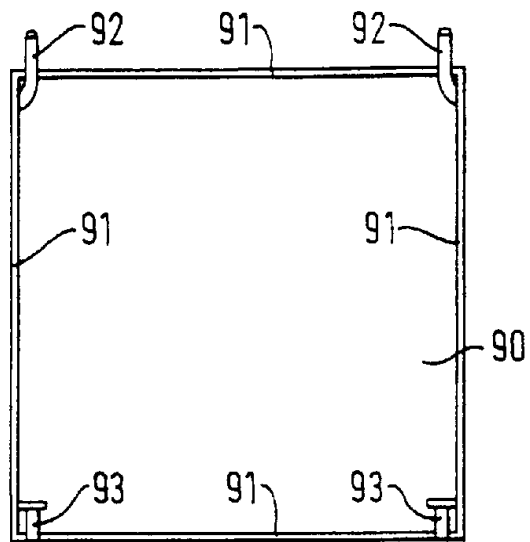


图 24

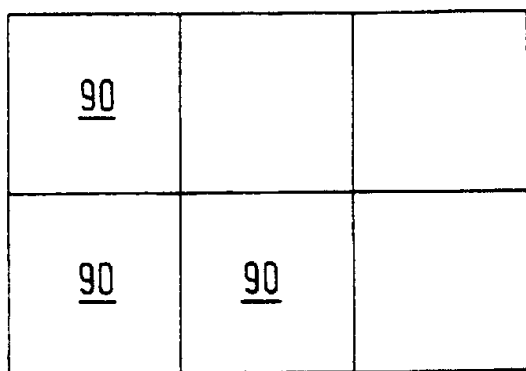


图 25

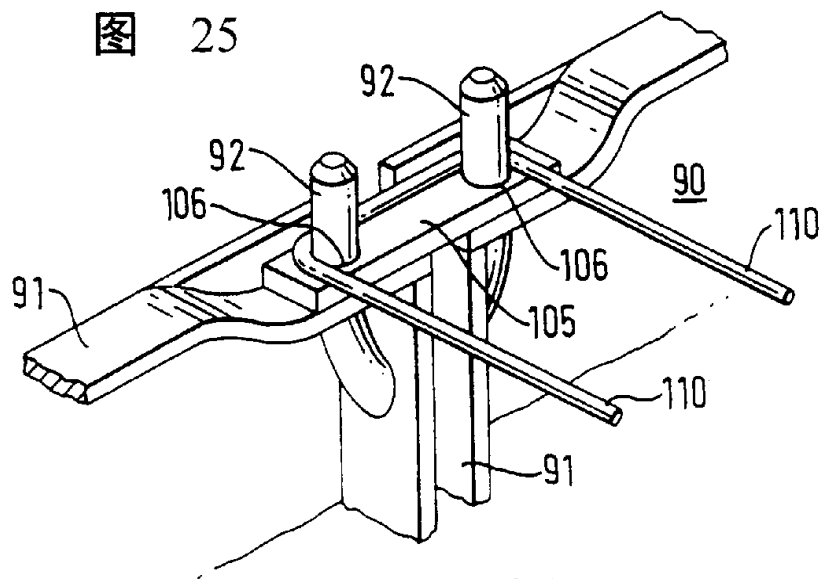


图 29

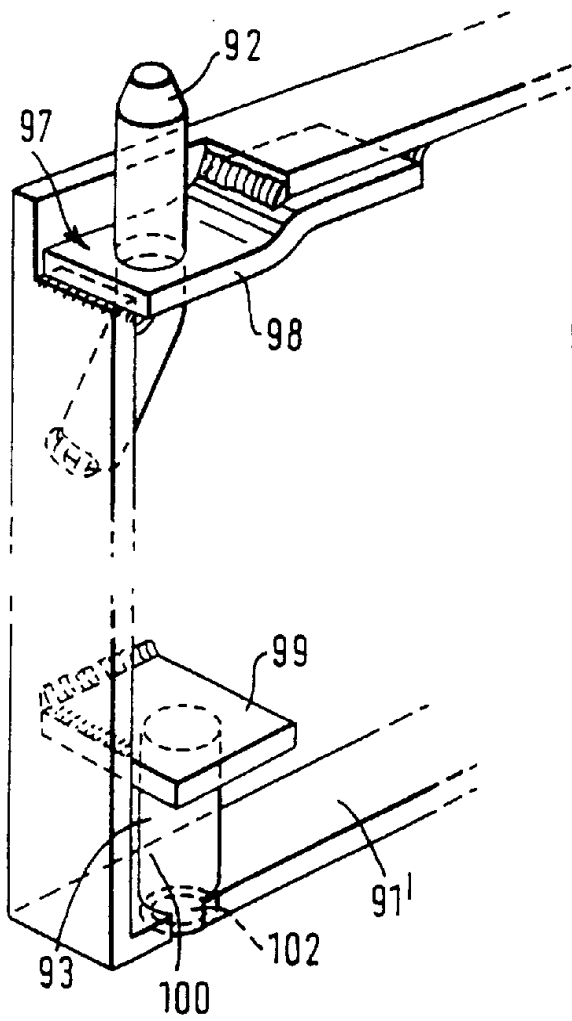


图 26

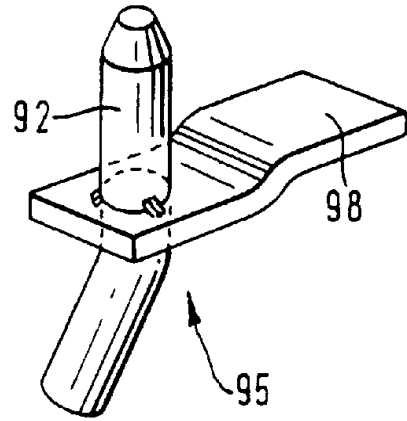


图 27

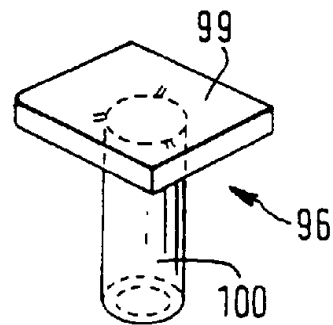


图 28

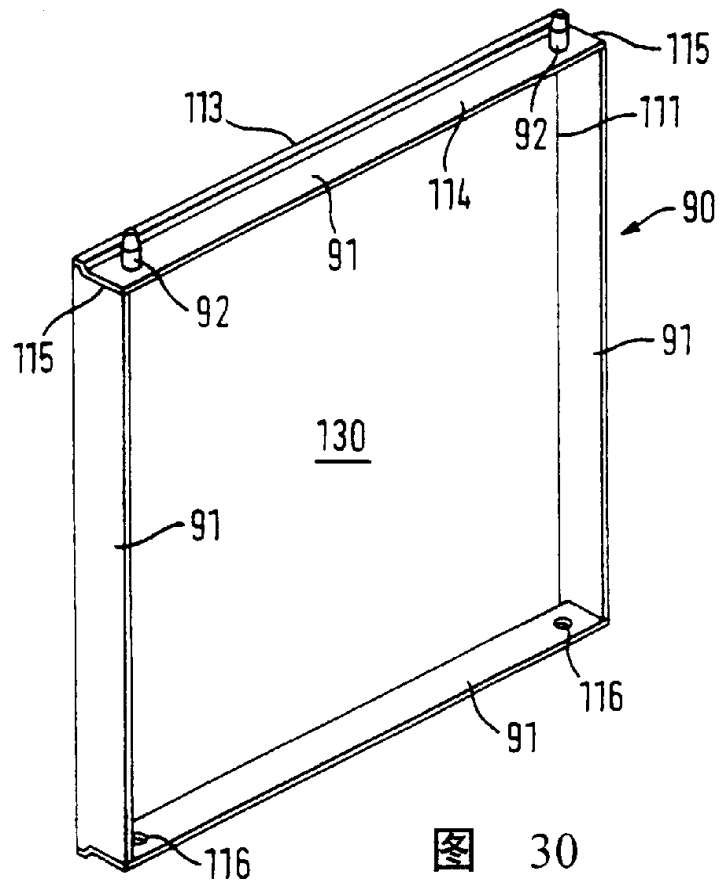


图 30

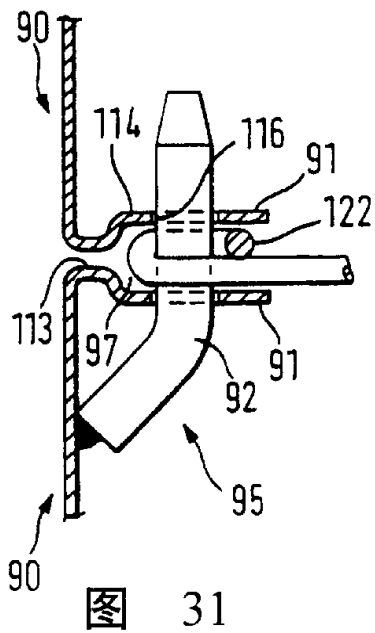


图 31

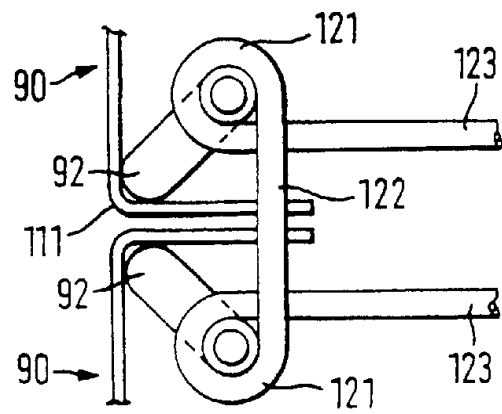


图 32

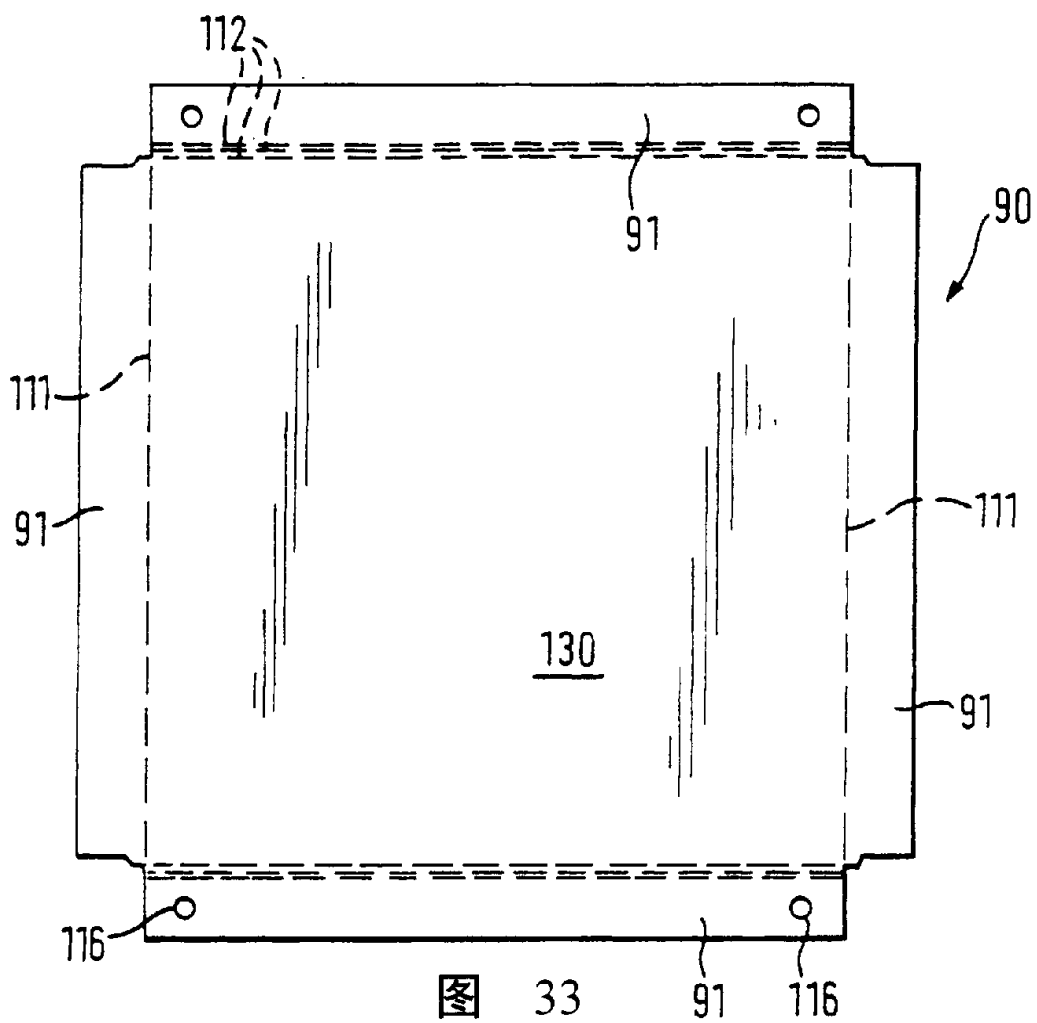


图 33

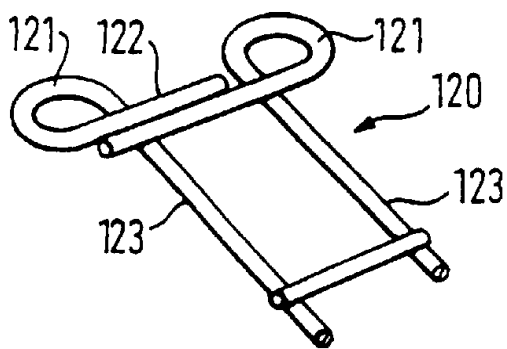


图 39

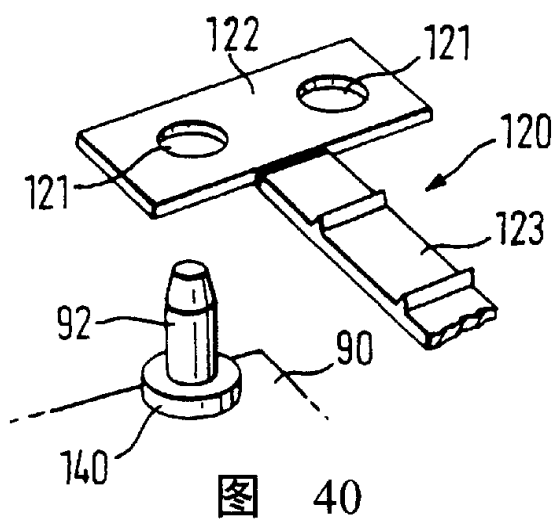


图 40

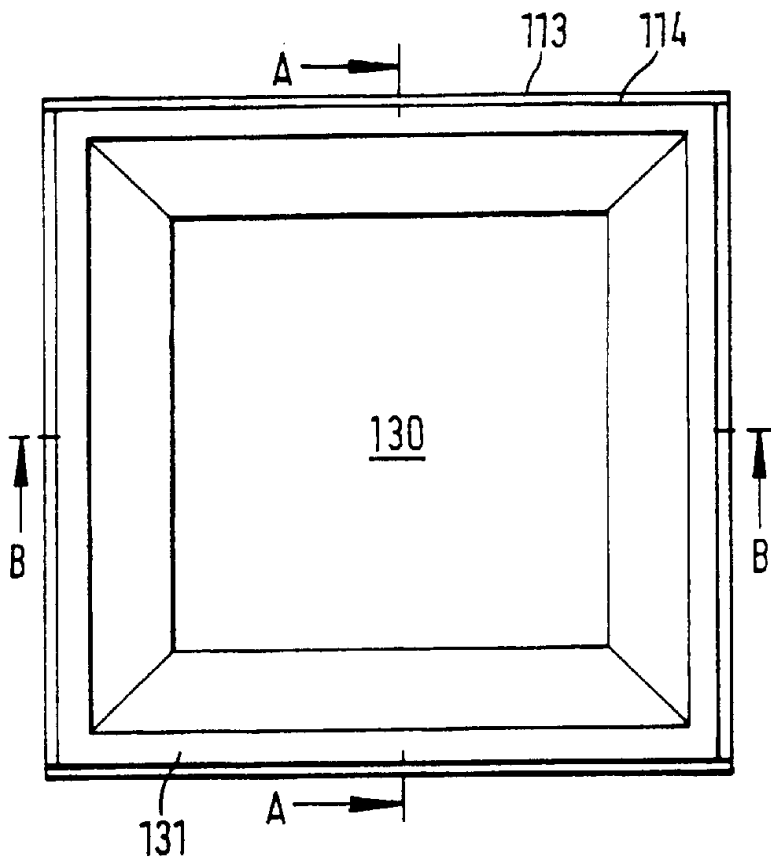


图 34

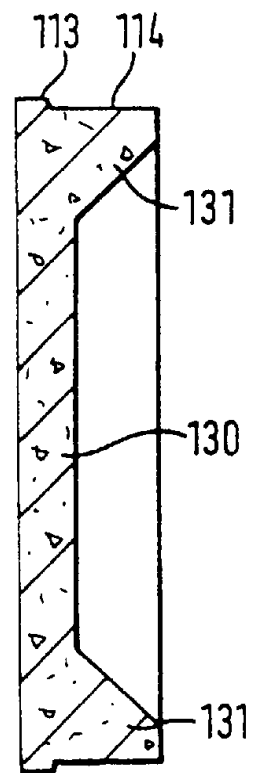


图 35

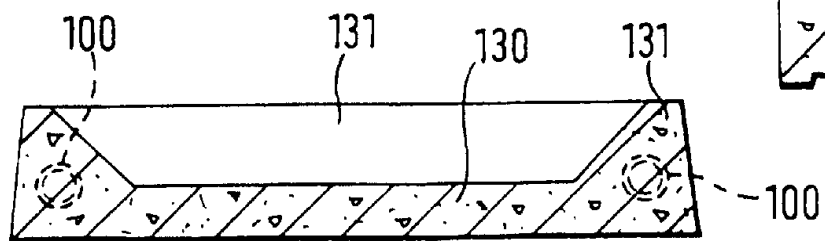


图 36

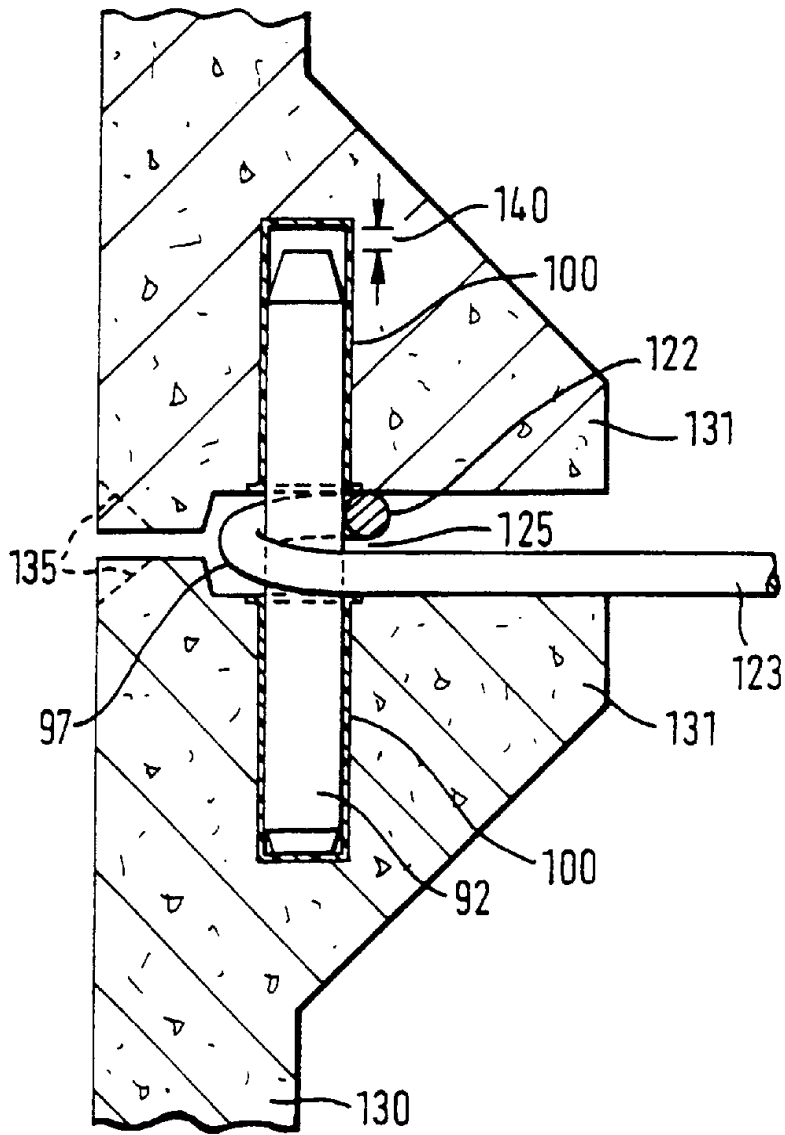


图 37

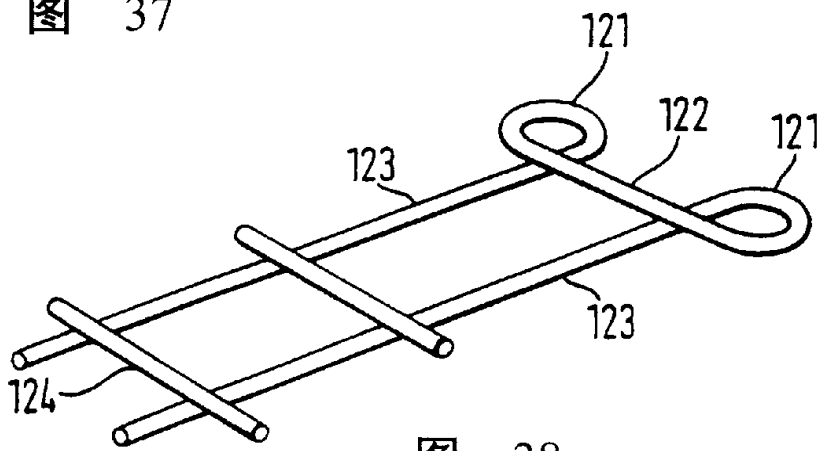


图 38