

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E01C 13/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910129577.1

[43] 公开日 2009 年 11 月 18 日

[11] 公开号 CN 101581067A

[22] 申请日 2009.3.31

[21] 申请号 200910129577.1

[30] 优先权

[32] 2008.5.13 [33] JP [31] 2008-125558

[71] 申请人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本兵库县

[72] 发明人 堀尾孝志 奥山英之 石丸毅
田中克往

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 雒运朴 李 伟

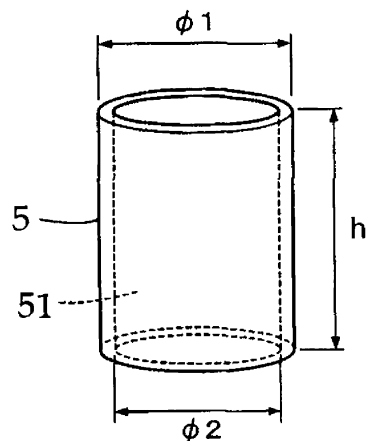
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称

人造草坪填充用颗粒物以及填充该人造草坪
填充用颗粒物而构成的人造草坪构造体

[57] 摘要

本发明提供一种生产性、施工性好，再利用性也良好的人造草坪填充用颗粒物以及填充该人造草坪填充用颗粒物而构成的人造草坪构造体。以如下方法制作圆筒状的填充材料：以根据 JIS-K6253 的 A 类方法的硬度为 60 以上的合成树脂为原材料，高度(H)为 3.0mm 以下，并且直径(D)为 3.0mm，此外在将外径设为 $\phi 1$ 、内径为 $\phi 2$ 时，满足内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1=0.40 \sim 0.85$ 。



1. 一种人造草坪填充用颗粒物，其填充在人造草坪的草丝之间，其特征在于，

所述人造草坪填充用颗粒物呈中空的圆筒状，并且以根据 JIS-K6253 的 A 类方法测定的硬度为 60 以上的合成树脂为原材料，

其中，当所述圆筒体的高度为 h 、外径为 $\phi 1$ 、内径为 $\phi 2$ 时，满足 $h \leq 3.0\text{mm}$ ，并且， $\phi 1 \leq 3.0\text{mm}$ ， $\phi 2/\phi 1 = 0.40 \sim 0.85$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的人造草坪填充用颗粒物，其特征在于，绝对比重为 1.1 以上。

3. 一种人造草坪构造体，其特征在于，其在草丝之间填充所述权利要求 1 或 2 记载的人造草坪填充用颗粒物而成。

人造草坪填充用颗粒物以及填充该人造草坪填充用颗粒物而构成 的人造草坪构造体

技术领域

本发明涉及填充在人造草坪的草丝之间的人造草坪填充用颗粒物，更详细的说，涉及一种生产性、施工性好，再利用性也良好的人造草坪填充用颗粒物。

背景技术

长草丝人造草坪，由在设置有比通常的人造草坪更长的草丝的基布的草丝之间填充了填充材料而成，其作为具有接近天然草的弹力特性的人造草坪而普及到各种运动比赛设施中。

作为长草丝人造草坪用的填充材料，例如专利文献1所示，使用橡胶片（废轮胎或工业用橡胶的破碎品）或热塑性弹性材料（EPDM或PE基底的具有弹性的树脂）的弹性颗粒物。

然而，以往的填充材料存在如下的问题。即，由于以往的弹性颗粒物根据JIS-K6253的A类方法的硬度为较软的40~65，因此在施工时以500~1000kg为1批装袋运到现场时，颗粒物彼此因自重而相互粘着形成块，产生所谓的结块现象。

因此，施工时先将成为块的颗粒物重新松动后再填充于草丝中。另外，在实际中很难完全松动块状化的颗粒物，变成小块的填充材料块，不仅妨碍向草丝进行均匀的散布和填充，而且也很可能对弹性特性带来影响。

此外，还存在如下情况，即，由于铺设填充后因使用者或机具施加的踩压而引起结块现象使填充材料彼此结合，因此也存在人造草坪表面变硬，而改变了人造草坪弹性的问题。

另外，作为另一个问题，当人造草坪构造体经过一定耐用年数后，需要重新更换新的人造草坪。使用过的人造草坪在回收后被撤除，之后作为工业废弃物被处理掉，然而只作为工业废弃物进行处理不是环境方

面所希望的。

因此，最近提出一种将人造草坪的一部分进行再利用的人造草坪的再利用技术。例如在专利文献2中，表示了通过用可再利用的尼龙6来构成人造草坪，将回收的人造草坪顺利地再利用为原材料的内容，在专利文献3中，表示了通过使用热塑性树脂将草丝固定于基布，将人造草坪本身作为再生原料进行再利用的内容。

然而，上述专利文献2、3无论哪种情况都是以从人造草坪上完全除去填充的颗粒物为前提，未考虑由于长年的使用颗粒物潮湿或被踩实的情况，因此完全除去进入草丝中的颗粒物几乎是不可能的。

另外，从再利用的观点看，因为弹性颗粒物是由与人造草坪不同的材质构成的混杂物，因此为了进行再利用而考虑：预先将构成人造草坪的原材料与构成填充材料的原材料，采用相同原材料的方法。如果采用该方法，即使在人造草坪的草丝之间残留有颗粒物，由于能够作为相同原材料进行处理因此可以材料再利用。

然而，即使使用了相同的原料，也还是存在如下的问题。即，在实际融化混合人造草坪时，其再生物非常硬且不具有橡胶那样的弹性，因此就这样成型为粒状，则填充到人造草坪中，也不能作出长草丝人造草坪原来所具有的接近天然草的柔软度。

专利文献1：日本特开2002-294620号公报

专利文献2：日本特开平9-242011号公报

专利文献3：日本特开平2000-17605号公报

发明内容

因此，本发明为了解决上述的课题，提供生产性、施工性好，且再利用性良好的人造草坪填充用颗粒物以及填充该人造草坪填充用颗粒物而构成的人造草坪构造体。

为了实现上述的目的，本发明具有如下所示的几个特征。技术方案1记载的发明，是一种填充在人造草坪的草丝之间的人造草坪填充用颗粒物，其特征在于，呈现为中空圆筒状，该中空圆筒状以根据JIS-K6253的类型A法的硬度为60以上的合成树脂为原材料，在将上述圆筒体的

高度(轴向长度)设为 h 、外径设为 $\phi 1$ 、内径设为 $\phi 2$ 时,满足 $h \leq 3.0\text{mm}$, 并且, $\phi 1 \leq 3.0\text{mm}$, $\phi 2/\phi 1 = 0.40 \sim 0.85$ 。

根据技术方案 2 记载的发明,是在技术方案 1 的基础上,其特征在于,绝对比重为 1.1 以上。

另外,本发明还包括人造草坪构造体,其由在草丝之间填充技术方案 1 或技术方案 2 所记载的人造草坪填充用颗粒物而构成。

根据技术方案 1 记载的发明,由于呈现为以根据 JIS-K6253 的类型 A 法的硬度为 60 以上的合成树脂为原材料的中空的圆筒状,在将圆筒体的高度设为 h ,外径设为 $\phi 1$,内径设为 $\phi 2$ 时,满足 $h \leq 3.0\text{mm}$, 并且, $\phi 1 \leq 3.0\text{mm}$, $\phi 2/\phi 1 = 0.40 \sim 0.85$, 因此不仅能获得弹性力较好的填充材料,而且使用后的再利用性也良好。

作为更具体的效果,由于原材料的硬度为 60 以上,因此颗粒物彼此不易产生相互粘合而块状化的结块现象。在硬度不足 60 的情况下,由于引起颗粒物彼此相互粘着的结块现象,因此不是优选的。

另外,由于形成为中空圆筒状,因此即使因外力而反复受到变形,也不易塑性变形,并在填充到人造草坪后也能保持弹性。另外,由于表面为圆筒状,因此即使蹭到皮肤上,也不易产生擦伤。

由于形成为 $h \leq 3.0\text{mm}$ 或 $\phi 1 \leq 3.0\text{mm}$ 的颗粒物,因此填充到人造草坪中,也会很好地容纳在草皮内,而不易被钉子鞋等踢出。

由于 $\phi 2/\phi 1 = 0.40 \sim 0.85$,圆筒的空隙率为 16~73%,因此即使施加变形应力,也有充分地吸收变形的能量的余地,并且,由于反弹能较少,因此能够保持适度的弹性。

根据权利要求 2 记载的发明,由于绝对比重为 1.1 以上,因此在将填充材料填充到人造草坪后,即使风吹雨打,也能够防止飞散或移动。

附图说明

图 1 是填充了本发明一实施方式涉及的人造草坪填充用颗粒物的人造草坪构造体要部的剖视图。

图 2 是示意地表示人造草坪填充用颗粒物的立体图。

图 3 是说明比较例 3 的空隙率计算方法的说明图。

附图标号说明：1...人造草坪构造体；2...路基；3...人造草坪；31...基布；32...内固定件；4...草丝；5...颗粒物。

具体实施方式

接下来，参照图面对本发明的实施方式进行说明，然而本发明不局限于此。图 1 是填充了本发明一实施方式涉及的人造草坪填充用颗粒物的人造草坪构造体要部的剖视图，图 2 是示意地表示人造草坪填充用颗粒物的立体图。

如图 1 所示，该人造草坪构造体 1 具有铺设在路基 2 上的人造草坪 3，在人造草坪 3 的草丝 4 之间填充有颗粒物 5。在该实施方式中，路基 2 使用了使地面平坦均匀的简易铺装面，然而除此以外，也可以铺满沙子等，还可以使用由沥青等铺装的原有铺装面。

并且，也可以在路基 2 上设置弹性铺装等，在本发明中，路基 2 的构成可根据样式进行改变，其是任意的事项。

人造草坪 3 是在基布 31 上以规定的间隔设置草丝 4。基布 31 例如适合选择聚丙烯、聚乙烯等热塑性树脂，然而考虑到再利用性，更优选熔化性较好的低密度聚乙烯。

在本例中，基布 31 使用了聚丙烯和聚乙烯等合成树脂制的平织布，然而除此以外，也可以通过冲孔在平织布上设置合成树脂的絮状物。这里，基布 31 的颜色根据样式任意地决定，然而重新作成颗粒物时，优选以不易吸收太阳热的方式着色成黑色以外的颜色。

优选地，草丝 4 从基布 31 的表面到顶端的草丝长度 H1 为 40~75mm 的长度，即所谓的长草丝。草丝 4 适合选择聚丙烯、聚乙烯等热塑性树脂，然而考虑到再利用性，优选熔化性较好的低密度聚乙烯。草丝 4 被着色成绿色，然而只要是黑色以外则可使用任何颜色。

对于草丝 4 可以使用捆束多根单带丝或单纤丝的材料，或者带状的裂膜丝。在该例中，草丝 4 的粗细为 8000~11000dtex，并以 1000~2000g/m³ 的设置量被设置在基布 31 上。

另外，在基布 31 的背面，为了防止被栽绒 (tufting) 的草丝 4 的脱

落，而同样涂敷内固定件 32（衬件）。内固定件 32 例如可以使用 SBR 胶乳或尿烷等热固性树脂，然而根据需要可以添加例如碳酸钙等的增量剂。

在该例中，内固定件 32 同样地以使涂敷量为 $600\sim 800\text{g/m}^2$ （干燥时）的方式涂敷。另外，内固定件 32，考虑到再生的颗粒物再生时的颜色，优选着色成黑色以外的颜色。

在本发明中，基布 31 和草丝 4 考虑到再利用性，而以聚丙烯和聚乙烯等的加热、熔化容易的热塑性树脂而构成，然而内固定件 5 考虑到作业性等，使用 SBR 胶乳等的热固性树脂。

即，人造草坪 3 由热塑性树脂和热固性树脂的复合体构成。因此，在加热、熔化人造草坪 3 后，热固性树脂在热塑性树脂中均匀地分散，并作为将两者混合的单独原材料而保留下来。因此，本发明构成为在包括内固定件 32 的全树脂量 100wt% 中，50wt% 以上由热塑性树脂形成。

即，当热塑性树脂不足整体的 50wt% 的情况下，即使含有内固定件 32 等热固性树脂，也不能在熔化的热塑性树脂中均匀地分散，因此有可能不能作为单独的材料来处理，因此其不是优选的。

内固定件 32 只要能固定草丝 4，满足人造草坪 3 的尺寸稳定，并考虑加工性、成本等，也可以选择不是热塑性树脂的材料，然而在再利用时为了赋予颗粒物 5 适当的弹性，使用 SBR 或尿烷等比较柔软的材料是更有效的。

在该人造草坪 3 中填充作为填充材料的颗粒物 5。颗粒物 5 是在聚丙烯、聚乙烯、聚酯合成纤维等热塑性树脂中，适当配合 EPDM、EVA、SBR 等的具有弹性的弹性材料，并以根据 JIS-K6253 的 A 类方法的硬度为 60 以上的合成树脂作为原材料。

在树脂和弹性材料均为热塑性的情况下，通过加热两者并且搅拌混合就能够均匀化。在弹性材料为热固性的情况下，只要是能够将微粉末化的弹性材料粒子加入到加热熔化了树脂中，而获得使其均匀分散较好，且硬度为 60 以上的原材料，则其组成和制造方法可以是任意的。

这样的话，因为原材料硬度为 60 以上，因此颗粒物彼此不易产生相互粘合而块状化的结块现象。

结合参照图 2, 颗粒物 5 形成为沿轴线方向具有规定空隙 51 的中空的圆筒状。因此, 由于是圆筒体形状, 因此即使因外力而反复受到变形, 也不易塑性变形, 并在填充到人造草坪后也能保持弹性。此外, 由于表面为圆筒, 因此即使皮肤被蹭, 也不易产生蹭伤。

在将颗粒物 5 的高度(轴向长度)设为 h , 外径设为 $\phi 1$ 时, 作为优选方式, 颗粒物 5 优选为高度 h 为 3.0mm 以下, 外径 $\phi 1$ 为 3.0mm 以下, 更好优选为: $1.0\text{mm} \leq h \leq 3.0\text{mm}$ 、 $1.0\text{mm} \leq \phi 1 \leq 3.0\text{mm}$ 。这样的话, 即使填充到人造草坪中, 也会很好地容纳在草皮内, 而不易被钉子鞋等踢出。

即, 在高度 h 及外径 $\phi 1$ 不足 1.0mm 的情况下, 颗粒物 5 过小, 则因风雨或踢出而易于飞散, 因此不是优选的。另外, 在高度 h 及外径 $\phi 1$ 大于 3.0mm 的情况下, 颗粒物 5 过大, 对草丝的填充性变差, 因此不是优选的。

此外, 在颗粒物 5 的内径为 $\phi 2$ 时, 形成为满足 $\phi 2/\phi 1=0.40 \sim 0.85$ 的中空的圆筒状。由此, 颗粒物 5 的空隙率为 16~73%, 即使施加变形应力, 也有充分地吸收变形的能量的余地, 并且, 由于反弹能较少, 因此能够保持适度的弹性。

即, 在 $\phi 2/\phi 1$ 小于 0.40 的情况下, 由于空隙率变得过低, 因此弹性较低而不是优选的, 相反, 在 $\phi 2/\phi 1$ 大于 0.85 的情况下, 由于空隙率变得过高, 负荷作用于颗粒物 5 时易于塑性变形, 因此不是优选的。

另外, 优选颗粒物 5 的绝对比重为 1.1 以上。即, 当绝对比重为 1.1 以下时, 不仅容易因风雨而飞散或流失, 而且在足球等比赛中容易被踢出或飞散。

因此, 颗粒物 5 的比重被调整为 1.1 以上。作为增加比重的方法的一例, 列举出添加碳酸钙等的添加剂的方法, 然而也可以使用除此以外的方法来提高比重。

颗粒物 5 的制造方法为, 通过加热、熔化原材料并在模具内注塑成型而形成中空的管状, 再将其以规定的长度切断而形成圆筒状, 然而只要满足上述条件, 其制造方法可以是任意的。

在该例中, 颗粒物 5 由上述的热塑性树脂和弹性材料的混合物的新

产物构成,然而除此以外也可以将使用过的废人造草坪3再溶解并成型为粒状的再生物而生成,至少是满足上述的各种条件即可。

优选地,颗粒物5由单一种类而构成。即,当颗粒物5由多种重量物的混合物构成时,在将颗粒物从人造草坪中取出再填充到新铺设的人造草坪时,则在从人造草坪中除去后,必须按各类别区分。另外,由于从人造草坪3中取出的比例是不均等的,因此即使再填充,也有可能不能成为与再生前相同性状的人造草坪构造体。

优选地,颗粒物5着色成规定的颜色,更优选地,着色成黑色以外的颜色。这样的话,通过将颗粒物5着色成例如绿色系和茶色系的颜色,就不仅能够获得接近人造草坪和运动场的美观性,而且能够防止吸收太阳光而充满热气。因此,构成作为原材料的人造草坪的草丝、基布及内固定件,优选黑色以外的颜色。

根据所要求的弹性而任意地选择颗粒物5的填充厚度,然而在防止颗粒物5的流出及飞散方面,优选地,使草丝4的突出高度H2(从填充层的表面到草丝顶端的长度)为10~30mm以上的厚度。

即,根据本发明,从路基上回收使用过的人造草坪1,在加热、熔化、成型为颗粒物之后,再次作为新铺设到路基上的人造草坪的颗粒物来填充再生颗粒物,就能够将人造草坪作为人造草坪用途材料而再利用,从而能够构筑循环型的再利用系统。

实施例:

接下来,将本发明具体的实施例1~3与比较例一起进行说明。首先,用下述的方法制作了人造草坪及颗粒物。

人造草坪的制作:

为了使单位面积重量(目付量)为 1000g/m^2 、草高度为50mm,而通过裁绒方法将低密度聚乙烯制裂膜丝(粗细为11000dtex)设置于聚丙烯制基布(重量: 100g/m^2)上,并将SBR和碳酸钙的混合物(混合比,SBR:碳酸钙=1:2)作成胶乳的材料作为内固定件,在涂敷于基布背面一侧后,使胶乳干燥来制造人造草坪。

因为此时产品的重量为 1850g/m^2 ,所以判断为内固定件的干燥重量

为 750g/m^2 (SBR250 g/m^2 : 碳酸钙 500 g/m^2)。

颗粒物的制作:

将高密度聚乙烯 (HDPE) 和烯类热塑性弹性材料 (理研公司制造的型号 VG9700Q) 以 30: 70 的比例配合并加热混合后, 将从管口中压出的线状物裁断, 制作成颗粒物。通过改变管口的形状, 分别制作成实施例 1~3 和比较例 1~4 的颗粒物。

样本草的施工:

以 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的大小将上述人造草坪 (草高度 50mm) 铺设在路基上之后, 填充 10kg (平均厚度 30mm) 各实施例 1、2 和各比较例 1~3 的颗粒物, 制作成样本草后, 进行了以下的各种评价。

硬度测量评价:

利用注射成型将实施例 1~3 和比较例 1~4 的各样本形成为 $\phi 30\text{mm} \times H10\text{mm}$ 的圆柱状之后, 进行了依照 JIS-K6253 的 A 类方法的硬度测量。

缓冲性评价:

对实施例 1~3 和比较例 1~4 的各样本, 进行 DIN18032 规定的冲击试验, 并且评价了缓冲性。测量是相同的测量条件下进行五次后观察了测量度的颗粒物的变形状态。

以下, 表示其测量结果。

实施例 1:

截面形状: 圆筒状

外径 $\phi 1$: 2.8mm

内径 $\phi 2$: 1.2mm

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: 0.43

高度 h: 2.8mm

空隙率: 18.4%

硬度: 61

缓冲性: 51

塑性变形：无

实施例 2:

截面形状：圆筒状

外径 $\phi 1$: 2.8mm

内径 $\phi 2$: 2.4mm

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: 0.857

高度 h: 2.8mm

空隙率: 73.5%

硬度: 62

缓冲性: 54

塑性变形：无。

实施例 3:

截面形状：圆筒状

外径 $\phi 1$: 2.8mm

内径 $\phi 2$: 2.3mm

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: 0.82

高度 h: 2.8mm

空隙率: 67.5%

硬度: 60

缓冲性: 52

塑性变形：无。

比较例 1:

截面形状：十字状

外径 $\phi 1$: -

内径 $\phi 2$: -

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: -

高度 h: 2.8mm

空隙率: 20%

硬度: 61

缓冲性: 52

塑性变形：有（皮肤摩擦时有痛感）

比较例 2:

截面形状: 圆筒状

外径 $\phi 1$: 2.8mm

内径 $\phi 2$: 1.0mm

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: 0.36

高度 h: 2.8mm

空隙率: 12.8%

硬度: 62

缓冲性: 40

塑性变形: 无。

比较例 3:

截面形状: 圆筒状

外径 $\phi 1$: 2.8mm

内径 $\phi 2$: 2.6mm

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: 0.93

高度 h: 2.8mm

空隙率: 86.2%

硬度: 62

缓冲性: 46

塑性变形: 有

比较例 4:

截面形状: 圆筒状

外径 $\phi 1$: 2.8mm

内径 $\phi 2$: 2.3mm

内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$: 0.82

高度 h: 3.2mm

空隙率: 67.5%

硬度: 61

缓冲性: 52

塑性变形: 无

比较例 3 的空隙率的计算方法:

$$(2.8-1.2) \times 1.2 + 2.8 \times 1.2 = 5.28$$

$$(0.8 \times 0.8 / 2) \times 4 = 1.28$$

$$\text{孔隙率} = 1.28 / (5.28 + 1.28) = 0.20 = 20\%$$

下面，将实施例1~3和比较例1~4的填充材料的性状及其评价结果的总结表示于表1。

表1

	实施例1	实施例2	实施例3	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
填充件形状							
外径(mm)	2.8	2.8	2.8	-	2.8	2.8	2.8
内径(mm)	1.2	2.4	2.3	-	1.0	2.6	2.3
内径/外径	0.43	0.857	0.82	-	0.36	0.93	0.82
高度(mm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2
空隙率(%)	18.4	73.5	67.5	20.0	12.8	86.2	67.5
硬度	61	62	60	61	62	62	61
缓冲性	51	54	52	52	40	46	52
塑性变形	无	无	无	有	无	有	无

对上述各实施例和比较例进行比较研究，其结果是得到了以下的观点。

(1) 因为比较例1不是圆筒状，所以在试验后的颗粒物上产生塑性变形。另外，因为角为竖立状态，因此当填充于人造草坪，在其上摩擦皮肤时有痛感。

(2) 比较例2因为内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$ 为0.36，空隙率为12.8%，所以空隙率变低，因而缓冲性降低。

(3) 比较例3因为内径 $\phi 2$ /外径 $\phi 1$ 为0.93，空隙率为86.2%，空隙率过高，因此缺乏缓冲性，能看到塑性变形。

(4) 比较例4在缓冲性试验后颗粒物的飞散剧烈。

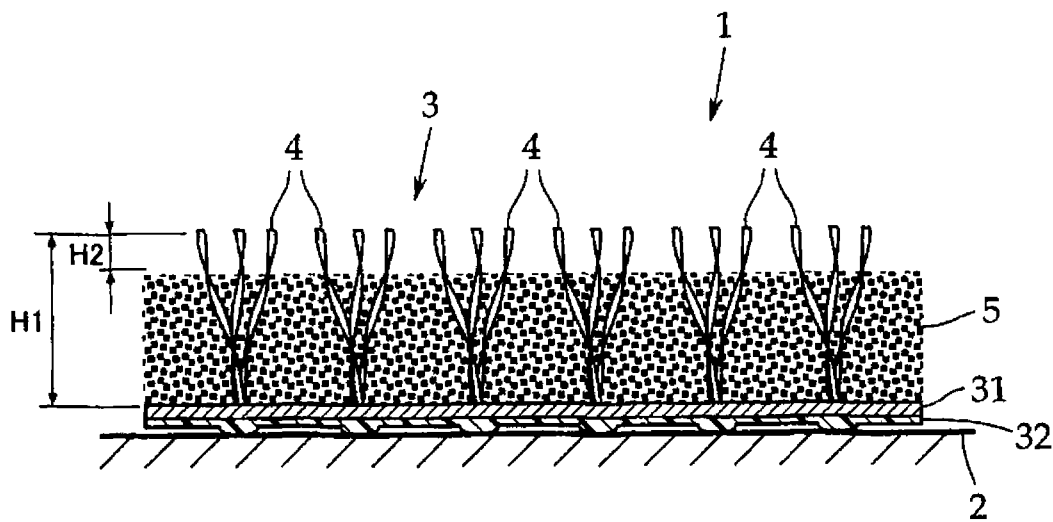


图1

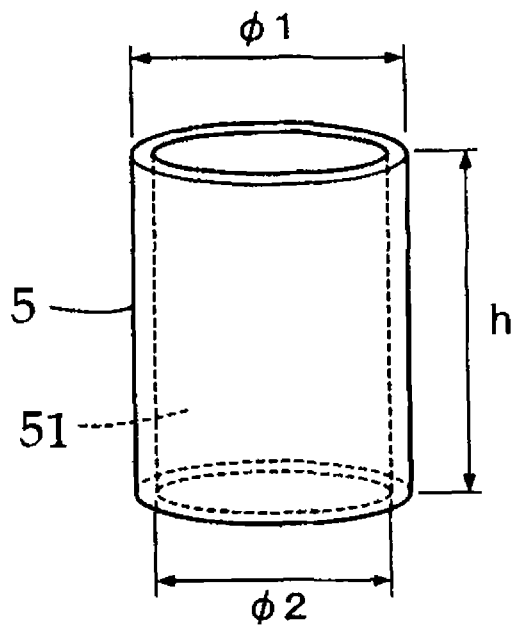


图2

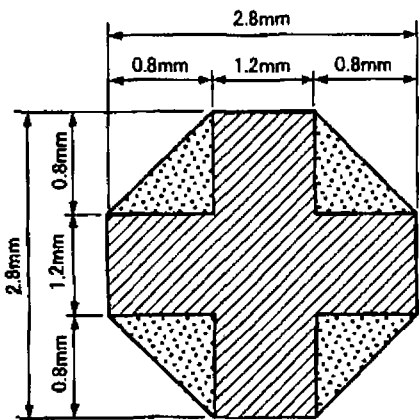


图 3