[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
B27K 3/08
B27K 3/10

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94101099.6

[45]授权公告日 1997 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1035545C

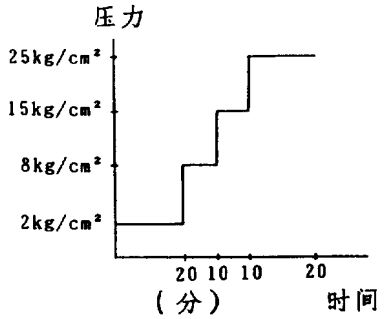
[22]申请日 94.1.18 [24]颁证日 97.5.21
[21]申请号 94101099.6
[30]优先权
[32]93.1.19 [33]JP[31]23752/1993
[73]专利权人 住友商事株式会社
地址 日本东京都
[72]发明人 莅户真辉
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 卢 宁
审查员 王良荣

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 将处理液注入木材的方法和装置

[57]摘要

一种将处理液注入木材的方法和装置，该方法按以下次序有几个步骤：初加压步骤，被处理材料在不造成变形的预定压力下保持一定时间；预加压步骤，材料在上述压力下保持予预时间后，压力逐步增加，每次增压后，被处理材料在此压力下保持预定时间；注入处理液步骤，处理液以预定的注入压力注入上述材料。以及一种在不破坏材料的条件下，从高压除压和降压到大气压的方法。



权　利　要　求　书

1.一种将处理液注入木材的方法，其特征是，该方法按以下次序的几个步骤进行:

a)减压步骤，在这一步骤中，通过减小压力清除被处理材料中的气体;

b)初加压步骤，在这一步骤中，上述材料承受不致引起变形的予定压力并在此压力之下保持予定时间.

c)预加压步骤，在这一步骤中，在该材料在上述压力下保持一定时间后，其上的压力逐步增加直到最终压力，同时在每次增压时，将该压力保持一予定时间;

d)注入处理液步骤，在这一步骤中，以予定的处理液注入压力把处理液注入上述材料.

2.一种将处理液注入针叶树的方法，其特征是，该方法按以下次序的几个步骤进行:

a)减压步骤，在这一步骤中，通过减压清除上述材料中的气体;

b)初加压步骤，在这一步骤中，上述被处理材料承受不致引起变形的低压，并在此压力下保持一予定时间;

c)预加压步骤，在这一步骤中，材料在上述压力下保持予定时间后，其上压力逐步增加直到最终压力，同时在每次增压后将此压力保持予定时间;

d)注入处理液步骤，在这一步骤中，以予定的处理液注入压力下把处理液注入上述被处理材料.

3.一种将处理液注入阔叶树的方法，其特征是，该方法按以下次序的几个步骤进行:

a)减压步骤，在这一步骤中，通过较之针叶树材更长时间的减压清除上述被处理材料中的气体;

b)初加压步骤，在这一步骤中，上述材料承受不造成变形的低压并在该压力下保持较之针叶树更长的时间;

c)预加压步骤，在这一步骤中，在该材料在上述压力下保持予定时间后，其上压力逐步增加直到最终压力，同时在每次增压后将该材料在该压力下保持予定时间;

d)注入处理液步骤，在这一步骤中，在予定的处理液注入压力下把处理液注入上述材料.

4.一种破坏木材的薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对的方法，其特征是，该方法按以下次序的几个步骤进行:

a)减压步骤，在这一步骤中，通过减压清除上述被处理材料中的气体;

b)初加压步骤，在这一步骤中，被处理材料承受不造成变形的予定压力并在此压力之下保持予定时间.

c)预加压步骤，在这一步骤中，在材料在上述压力下保持予定时间后，其上的压力逐步增加、同时在每次增压后，该处理材料在此压力下保持予定时间.

5.一种实施如权利要求1至4中任一项所述的将处理液注入木材的方法的装置，其特征是，它包括:

一个在其中储存并密封上述材料的压力容器;

一个减小上述压力容器的压力的减压装置;

一个在上述压力容器上加压的加压装置；

一个在所加压力下把处理液注入上述压力容器的液体加压装置；

一个与上述压力容器相连的除压罐，预先用气体使其压力与上述压力容器的压力相等。

一个与上述除压罐相连的除压阀，依靠它的开和关，通过上述除压罐逐渐除去上述压力容器上的压力。

说　明　书

将处理液注入木材的方法和装置

本发明涉及将处理液注入木材的方法和装置。更确切地说，本发明涉及注入处理液的方法，以提高木材的防腐性、防虫性、防蚁性、防霉性、防火性、形稳性以及增加强度。本发明还涉及破坏薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对的方法。

迄今为止，使用了种种将处理液注入木材的方法，以提高木材的防火性、防腐性、防虫性、形稳性以及增加强度。

通过在短时间内加压至一特定压力值并将此压力保持一长段时间，从而将处理液注入木材。在此种情况下，不管木材种类如何，注入处理液所使用的压力一般不得超过 $15kg/cm^2$，因为超过此值将造成木材变形，比方说翘曲、弯曲或变薄。

木材一般由许多细胞群构成。如图 8 所示。各细胞间是由壁体纹孔对 1 所组成的一种结构，这些纹孔对四处散布形成壁孔 2，如图 8 所示。壁孔 2 的中心处为超弹性部分，称为纹孔塞 3。纹孔塞 3 四周是薄薄的网状物（ margo ）。在具有这类结构的木材中，在将该木材加工成为芯木之类的过程中，壁孔的壁被拉向孔的开口之一，从而纹孔塞 3 将孔的开口堵塞。这种状态下的木材被称为形成吸气纹孔对。在木材形成吸气纹孔对时，纹孔塞 3 堵住壁孔 2。芯木及树皮下的白木质的壁孔也为纹孔塞所堵塞。因此，为使处理液渗透到木材各处，必须破坏堵塞住吸气纹孔对壁孔开口的纹孔塞 3

或破坏细胞壁本身，使得处理液能渗入相邻细胞.

为了破坏纹孔塞3一直达到材料中心处，使用常规的处理液注入法就需要加压至30kg/cm^2.然而，按上述的做法，加压至15kg/cm^{2}或更大些，木材已经发生变形．因而不得不在不致引起木材变形的低压下进行注入．这样的压力无法充分破坏纹孔塞3，无法把足量的处理液注入到木材内部.

另一方面，特别是对于阔叶树，加到木材上的压力至一预定值.因此，诸如侵填体之类的杂质在导管中造成堵塞，从而很难将处理液注入到木材深处.

本发明旨在克服上述问题，为把处理液注入木材和多孔无机材料从而使其渗入到它们的内部提供一种方法和装置，同时又不造成木材的变形．本发明的另一个目的是提供一种破坏薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对的方法.

上述目的由用了与本发明有关的把处理液注入木材和多孔无机材料的方法达到．该方法包括下列几步：初加压，此时以不致造成变形的予定压力值在被处理材料上加压并保持一予定时间；预加压，即压上正压力下保持一予定时间后，逐渐增加材料的压力直到最终压力，在每一步加压时，将此压力保持一予定时间；注入处理液，此时，以予定的注入处理液的压力将其注入被处理材料.

此种处理液注入法最适用于将处理液注入针叶树．该方法包括下列几步：减压，此时减少被处理材料的压力，以清除其中的气体；初加压，此时以不引起被处理材料变形的低压对其加压并保持一予定时间；预加压，即在上述压力下保持一予定时间后，逐步增压直到最终压力，并在每一次增压时，将此压力保持一予定时间；注入

处理液，此时以予定的注入压力将处理液注入被处理材料。

处理液注入法也可用作处理液注入阔叶树的方法。该方法可以包括如下几步：减压，此时，减少被处理材料上的压力，所用时间要比针叶树长，以排去其中的气体；初加压，此时在阔叶树上加低压，使其不变形，并保持较之针叶树更长的时间，预加压，即在上述压力下保持指定时间后，逐步对材料增压，每次增压以一定压力保持一予定时间；以及注入处理液，此时以预定的处理液注入压力注入处理液。

按照与本发明有关的处理液注入法，根据所处理材料的类型及其内部结构，改变减压时间或加压时间或加压条件，即能有效地将处理液注入木材原料直至木芯处，而用常规方法是难于做到这一点的。

因此，木材大大提高了防腐性、防虫性、防蚁性和防霉性，从而增加了木材的寿命。而且，将处理液注入中心处并使其无法渗漏，可保证木材长时间的不发生断裂，从而提高其形稳性。此外，使用防火处理液将其注遍中心处，使用本方法处理的木材具有很好的防火性和形稳性，它们就能用于种种场合。而且，木材寿命的增加有助于止住对热带林木的无计划砍伐，而这是近年来的一大问题，因此从森林保护的观点来看，本方法也是极其有用的。

本发明还为把处理液注入木材和多孔无机材料提供了一种装置。该装置包括一储存和密封被处理材料的压力容器、一个用处理液对上述压力容器加压的液体加压容器、一与上述压力容器相连的除压罐，在其上施加与压力容器压力相同的压力、以及一个与除压罐相连的除压阀，打开和关闭该除压阀通过除压罐逐渐除去压力容

器中的压力。

该装置在除压过程中防止空气膨胀造成材料的破坏，可使处理液注入材料深部。

本发明还提供了一种破坏薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对的方法。此方法包括下列步骤；减压，即通过减压除去被处理材料中的气体；初加压，即以不造成被处理材料变形的压力对其施加一予定压力并在此压力下保持一予定时间；预加压，即在完成上述步骤后，逐步增压至最终压力，并在每次增压时，将该压力保持一予定时间。

这样就能破坏木材中直到深部的纹孔塞，从而能使用本方法将处理液注入材料深部。

图 1 为本发明的处理液注入法应用于针叶树的减压图和加压图；

图 2 为本发明的处理液注入法应用于阔叶树的减压图和加压图；

图 3 为针叶树的内部结构图；

图 4 为针叶树的内部结构图；

图 5 为木材经用本发明的方法和常规方法注入处理液后状况的剖面图；

图 6 为实施本发明的方法的装置的装配方框图；

图 7 为用来显示木材结构的放大剖视图；

图 8 为木材结构中壁孔的剖面图。

下面将参照附图对本发明的处理液注入法的实施方案加以阐述。

图 1 表示出在本发明的第一实施方案中使用本方法把处理液注入针叶树的减压和加压图. 图 3 和图 4 都图示了针叶树的结构. 图 5 对木材经用本方法和常规方法注入处理液后的状况进行了比较. 图 6 为实现本方法的处理装置的装配方框图.

针叶树的结构一般如图 3 和图 4 所示. 因此, 必须破坏掉薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对才能将处理液注入深处. 在本发明方法中, 压力量从低压开始逐步加于被处理材料之上的, 从而将木材内外的压差保持在足以破坏纹孔塞 3 、但又不致于使木材变形的范围内. 所有的纹孔塞 3 逐渐从外到内部深处被破坏, 从而使注入的处理液充分渗透到木材的深部.

首先, 最外部的薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对受到破坏, 然后使得管胞 21a 处的压力与外界压力相等. 随着纹孔塞从外至木芯不断被破坏, 使管胞 21b 、 21c 处的压力与外界压力相等. 此时, 压力是通过非常狭小的空隙或小孔传导的. 因此, 必须加大压力以提高效率, 但一下子增压会造成材料变薄或变形. 因此, 在本发明中, 压力是逐步不断提高的, 从而防止材料变薄或变形.

在本发明的减压步骤中, 被处理材料 11 封存在图 6 所示装置的压力容器 12 中, 然后如图 1 所示, 用减压真空泵 13 将材料上的压力暂时降至 760mmHg , 并使材料在此压力下保持约 20 分钟, 以尽可能多地除去材料中的空气. 接下去是加压. 在初加压步骤, 用气体加压压缩机 14 将 $2Kg/cm^2$ 的压力加到材料上. 此时, 根据巴斯卡定律, 压力容器 12 中的材料的所有部分都受到相同的压力. 材料在此压力下保持 20 分钟. $2Kg/cm^2$ 的压力足以破坏掉所有的纹孔塞 3 和类似的结构. 因此, 虽然材料保持在此压力之下时并非所有的薄

壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对受到破坏，但其中的一部分受到了破坏，从而使压力能传导至中心部位．在此较低压力下，木材本身不会变形．

下一步是预加压．如图 1 所示，压力是从初加压的 2Kg/cm^2 逐步增压至最终压力．在本实施方案中，压力增至 8 Kg/cm^2、15Kg/cm^2 和 25Kg/cm^2．

压力先增至 8 Kg/cm^2．由于初加压时已加压 2 Kg/cm^2，在压力增至 8 Kg/cm^2 时木材内外的相对压力差为 6 Kg/cm^2．不管木材的种类如何，受到 2 － 5 Kg/cm^2 的压力时，纹孔塞 3 一般都会被破坏。因此，在预加压的第一阶段，大量吸气纹孔对、主要是木材外围处的吸气纹孔对被破坏．材料在 8 Kg/cm^2 压力下保持约 10 分钟．因此，与上述相同的方式，压力通过被破坏的薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对得以传导，使木材深处也受到 8 Kg/cm^2 的压力．

在预加压步骤中，压力在适当时候进一步提高，而在每一加压阶段，都将一定压力保持一定时间．也即，在这里，压力进一步增至 15Kg/cm^2，保持 10 分钟，再增至 25Kg/cm^2，保持 20 分钟，直到最终加压阶段．每一阶段中的内外相对压力差不断破坏薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对．

如上所述，木材通常在受到 15 Kg/cm^2 压力时会变形．但木材的变形是由于从无压力一下子加压到 15 Kg/cm^2 压力所形成的压力差突然上升造成的．因此，若如本发明这样逐步增加木材压力，即使最终压力超过 15 Kg/cm^2，也不致于引起木材变形．

在本发明中，在每一阶段，压力保持一定时间，从而使木材内部也受到该阶段所加的压力．因此，即使加上比方说 25kg/cm^2 的压

力，在加压过程中的压力增加仅仅是木材内外的相对压力差。也即，木材所受到的压力仅为 10 Kg/cm^2（ 25Kg/cm^2减去先前的压力 15 Kg/cm^2），不会造成变形.

因此，按照本发明，逐步实现的预加压使得吸气纹孔对之类一直破坏到木材深处，而又不造成木材本身的变形.

在各加压阶段，最好在将压力加至 15 Kg/cm^2的头几个阶段中，把材料在一定压力下保持 10 分钟以上的较长时间，其后加压时间可稍短.

每一阶段的压力和压力差以及在一定压力下材料所保持的一定时间的数值自然随着木材的种类和大小的不同而不同. 例如，在需要高压破坏纹孔对 3 时，压力差就得大；在需要时间使木材深部达到一定压力时，木材就得在此压力下保持较长的时间.

预加压之后是注入处理液. 此时使用液体加压泵 15 将处理液注入材料并在一定压力下使处理液渗遍材料. 在这里，根据享利定律，存留在管胞 21 处的木材中的气体在所加压力下会渗入处理液中.

材料可在与预加压步骤中的最终压力相同的压力下予以处理，或者也可在不同的压力下予以处理. 在本方法中，由于薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对已被破坏到木材深处，预加压已能使处理液轻易地渗入木材深处. 因此，材料能以低于常规注入处理液的压力的压力下予以处理.

在所加压力之下注入处理液后，必须除去材料所受的压力. 此时，根据享利定律，突然除去压力会引起渗入在处理液中的气体的迅速膨胀，从而破坏材料本身. 因此，在本实施方案中，在处理装置中专门安装了除压罐 18，在此除压罐预先加上压力以消除与压力

容器 12 中压力之间的压力差。压力从除压罐通过除压阀 19 被慢慢消除，从而让溶在处理液之中的气体首先逸出。溶于处理液中的低分子量气体首先流出材料，从而使处理液集结在材料深处。

图 5 表示出了经本实施方案的处理液注入法以及常规的处理液注入法处理过的木材的状况，以便两相比较。使用本方法以及常规方法把溶于水的染料注入木材，然后把经处理的木材切开进行比较（使用了含水量 55 %、大小为 20 × 20 × 100cm 的日本杉和松树芯木）。从图 5 显然可见，经常规方法处理的木材只在切开表面处有少量处理液进入，而在其它表面处几乎没有处理液注入。另一方面，按本发明方法，处理液从任何方向都可注入，从横纹方向、从直纹方向以及其它方向都注入。也即，按本方法，材料中的薄壁组织射髓细胞壁和吸气纹孔对被破坏从而让处理液注入，处理液从而均匀地不仅注入到材料表面，而且注入到材料深处，把芯木用作被处理材料也就毫无问题。本实施方案包括使用气体的预加压，接着是注入处理液，在预加压时首先破坏掉吸气纹孔对，但也可以是在所加压力下逐步直接注入处理液。在这种情况下，处理液的注入是通过将被处理材料 11 放进压力容器 12 中，将处理液充满该容器，然后加压来实现的。注入量由压力调节，用装在液罐 16 中的液压水平计 17 检测。

可用的注入液包括用掺有防腐剂、杀虫剂、灭蚁剂和防霉剂的阳离子表面活化剂乳化并使其成为水溶的植物油和矿物油。阳离子性质的被注入处理液与阴离子性质的木材相结合从而防止渗漏出木材，从而使其适合于用作处理液。与用作处理液的水溶乙二醇相比较，这些处理液能防止渗漏，并在很长时间内保持更好的形稳性。

而且，用非离子和阳离子表面活化剂乳化它们并掺进防腐剂也能获得相同效果．此外，由于本方法能将处理液注入木材深部，通过注入防火剂可获得比常规处理的材料防火性能更高的材料．

下面阐述本发明处理液注入法的第二种实施方案．第二种实施方案是一种将处理液注入阔叶树的方法．图 2 表示出了处理过程中的减压图和加压图．

与前述针叶树不同，阔叶树通常带有过水的导管．因此，这些导管似乎能用来轻易地注入处理液．但是，这些导管中实际上含有大量诸如侵填体之类的杂质．因而一加压力便会造成这些杂质在导管中心堵塞，使处理液的注入无法进行．因此本实施方案旨在通过在较长一段时间中施加较低压力，从而不使杂质堵塞在导管中的方法将同样的压力传导至木材深处并在那里注进处理液．

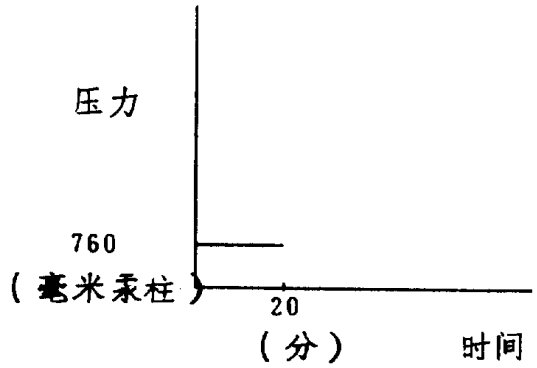
如图 2 所示，本方法将减压时间定为 60 分钟，这要比为针叶树所定的时间长，因为阔叶树与针叶树相比较，其导管中包含更多的成份，因此有必要通过尽可能地清除掉导管中的空气而把加压过程中导管堵塞的程度降至最低．

即使在下述加压步骤中，也只施加较低的约为 1.5kg/cm^2 的压力，从而使导管不发生堵塞．加压时间定为 30 分钟，这要比针叶树时间长（参看图 2）．因此，导管能处在一定压力之下，又不为导管堵塞所害．在长时间的施加低压后，逐步加压到 7Kg/cm^2，为时 10 分钟、 30Kg/cm^2 为时 30 分钟，等等．在这里，阔叶树的加压力步骤可以比针叶树的步骤增加少一些，因为阔叶树具有更大量的导管成分，注入处理液后，如前所述，使用除压阀 9 逐渐除压．

所得结果与针叶树相同（使用了含水量为 60 %、大小为 20 ×

20 × 100cm 的日本橡树和山毛榉芯木）。

图1


压力
760
（毫米汞柱）
20
（分）
时间

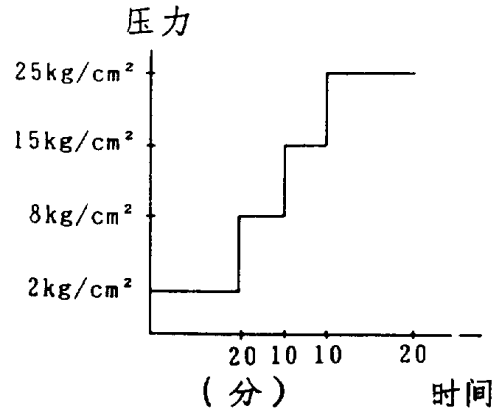
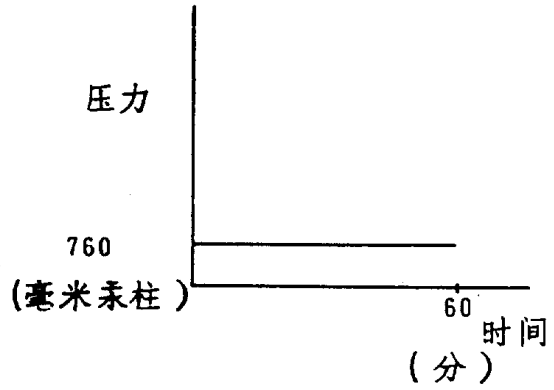

压力
25kg/cm²
15kg/cm²
8kg/cm²
2kg/cm²
20 10 10 20
（分）
时间

图2


压力
760
（毫米汞柱）
60
时间
（分）

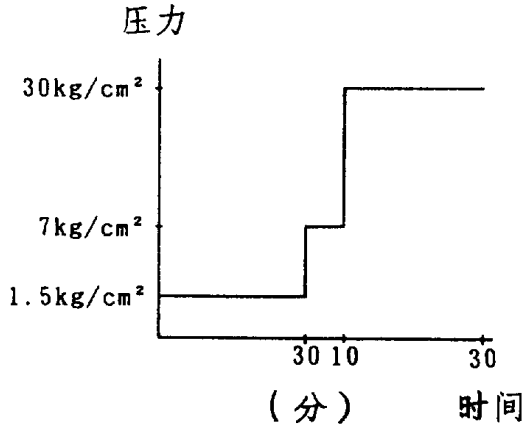

压力
30kg/cm²
7kg/cm²
1.5kg/cm²
30 10 30
（分）
时间

图 3

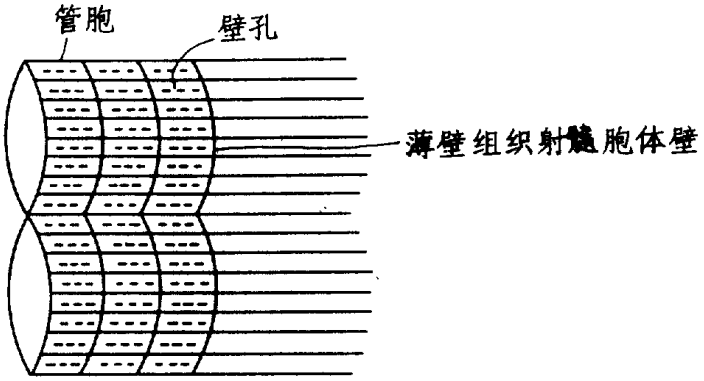


图 4

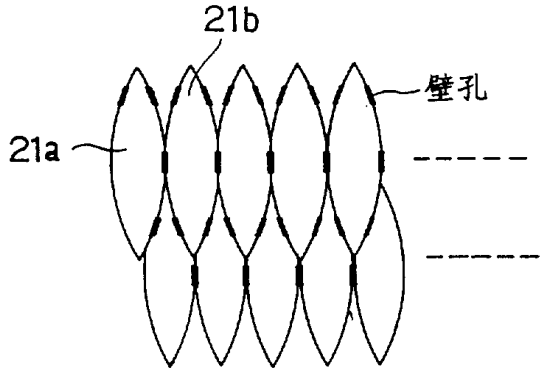


图 5

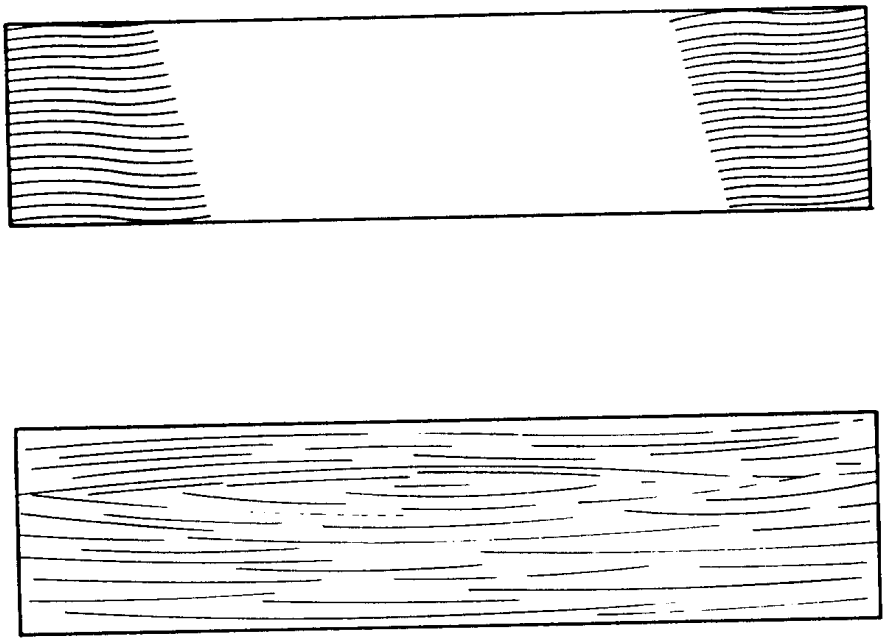


图 6

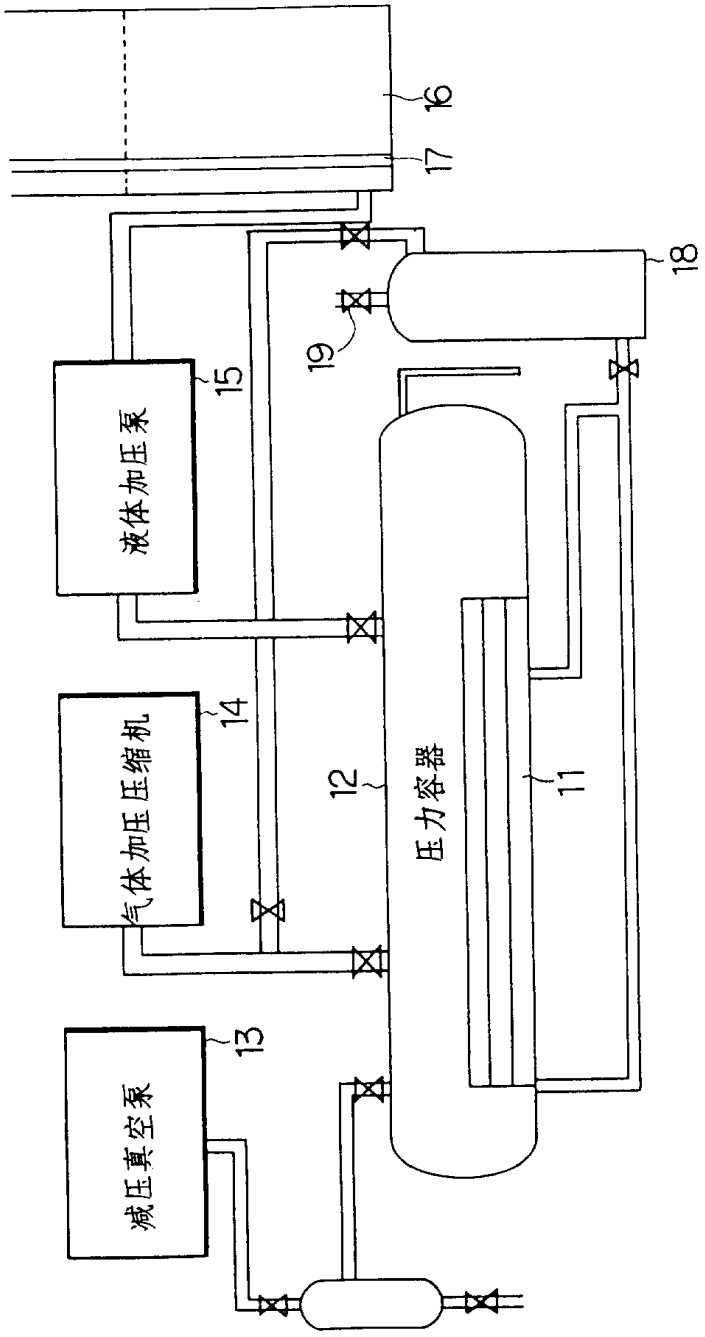


图7

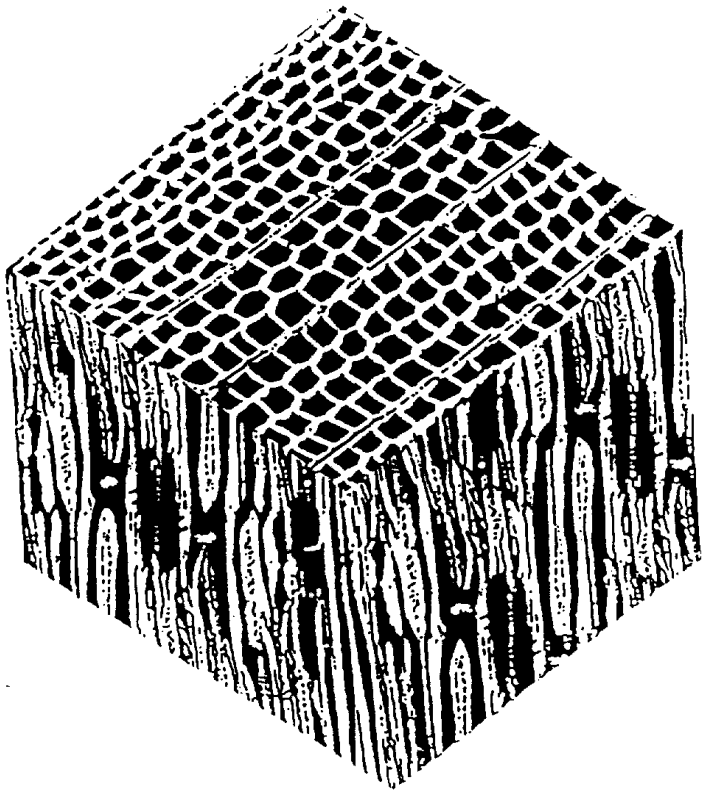
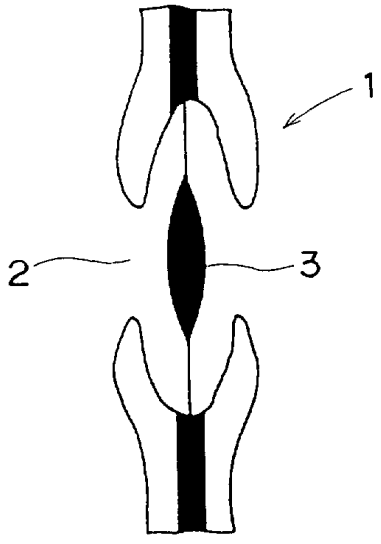


图8



专利文献出版社出版
ISBN 7-980008-04-9
9 787980 008042 >