



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1778877 B

(45) 授权公告日 2013.04.03

(21) 申请号 200510124167.X

US 2003051394 A1, 2003.03.20,

(22) 申请日 2005.11.25

审查员 孙琨

(30) 优先权数据

2004-340624 2004.11.25 JP

(73) 专利权人 日立工机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 西河智雅 大津新喜 大森康希

山本邦男

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 丁业平 张天舒

(51) Int. Cl.

C10L 3/00 (2006.01)

B25C 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1206039 A, 1999.01.27,

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

燃料气体、燃烧式动力工具以及压缩气体容器

(57) 摘要

公开一种燃料气体,其包括重量百分比至少为 40%或者更多的 1-丁烯和丙烷,或者包括重量百分比至少为 56%或者更多的 1-丁烯和丙烷。一种燃烧式动力工具由这种燃料气体驱动。一种用于燃烧式动力工具的压缩气体容器,具有填充燃料气体的内侧容器。当该燃料气体包括丙烷时,1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 59%且等于或者低于 95%。当燃料气体包括丙烯时,1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 70%且等于或者低于 96%。

1. 一种用于驱动燃烧式动力工具的燃料气体,所述燃料气体仅包括 1-丁烯和丙烷,所述燃料气体中的 1-丁烯所占重量百分比为 40 至 95%,所述燃料气体中的其余部分为丙烷。

2. 如权利要求 1 所述的燃料气体,其中,所述 1-丁烯的重量百分比等于或者高于 59%。

3. 一种用于驱动燃烧式动力工具的燃料气体,所述燃料气体仅包括 1-丁烯和丙烯,所述燃料气体中的 1-丁烯所占重量百分比为 56 至 96%,所述燃料气体中的其余部分为丙烯。

4. 如权利要求 3 所述的燃料气体,其中,所述 1-丁烯的重量百分比等于或者高于 70%。

燃料气体、燃烧式动力工具以及压缩气体容器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于燃烧式动力工具的燃料气体,该燃烧式动力工具通过点燃可燃气体和空气的混合气体而产生驱动活塞的动力,从而钉进钉子、铆钉等的紧固件,本发明还涉及一种由该燃料气体驱动的燃烧式动力工具和用于该燃烧式动力工具的压缩气体容器。

[0002] 用于钉进钉子、铆钉等紧固件的燃烧式动力工具(以下,简称为气动打钉机)在专利号为 No. 4, 522, 162 ;No. 5, 197, 646 等美国专利中公开。

[0003] 气动打钉机具有:包括主体外侧框架的外壳、设置在外壳中的气缸、在气缸中往复运动的活塞、与气缸邻近设置的燃烧室等,被填充包括燃料在内的液化气体的压缩气体容器安装在外壳中。在将燃料气体喷射到燃烧室内后,燃料气体被火花塞的火花点燃,利用燃料气体的爆炸性燃烧驱动活塞,从而将紧固件钉入木材等中。

[0004] 在现有技术中,一般应用 MAPP(丙炔、丙二烯)等气体作为气动打钉机的燃料气体。但是,丙炔是很昂贵的,因此在使用丙炔作为气动打钉机的燃料气体时就产生了问题。

[0005] 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种不使气动打钉机的性能下降而便宜的燃料气体。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供一种用于驱动燃烧式动力工具的燃料气体,所述燃料气体仅包括 1-丁烯和丙烷,所述燃料气体中的 1-丁烯所占重量百分比为 40 至 95%,所述燃料气体中的其余部分为丙烷。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 59%。

[0008] 根据本发明的另一方面,提供一种用于驱动燃烧式动力工具的燃料气体,所述燃料气体仅包括 1-丁烯和丙烯,所述燃料气体中的 1-丁烯所占重量百分比为 56 至 96%,所述燃料气体中的其余部分为丙烯。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 70%。

[0009] 根据本发明的另一方面,提供一种燃烧式动力工具,包括:外壳;头部,其设置在外壳的一端附近,并形成有燃料气体通道;气缸,其安装在外壳内部;突出部,其从气缸的下端部分向下侧延伸;推杆,其沿所述突出部设置,在其被压向工件时可移动;活塞,其沿着气缸的轴向相对于气缸可往复滑动,其能够将气缸分隔成气缸内的活塞下室和活塞上室;燃烧室框架,其在外壳内部可移动地被导向,能够与推杆的移动协同作用,从而与头部接触和分离,该燃烧室框架与头部以及活塞一起形成燃烧室;以及连接单元,其沿气缸的侧面延伸,用于连接推杆和燃烧室框架。燃烧式动力工具由燃料气体驱动。该燃料气体包括:重量百分比至少为 40%或者更高的 1-丁烯;和丙烷。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 59%。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者低于 95%。

[0010] 根据本发明的另一个方面,提供一种燃烧式动力工具,包括:外壳;头部,其设置在外壳的一端附近,并形成有燃料气体通道;气缸,其安装在外壳内部;突出部,其从气缸的下端部分向下侧延伸;推杆,其沿所述突出部设置,在其被压向工件时可移动;活塞,其沿着气缸的轴向相对于气缸可往复滑动,其能够将气缸分隔成气缸内的活塞下室和活塞上室;燃烧室框架,其在外壳内部可移动地被导向,能够与推杆的移动协同作用,从而与头部接触和分离,该燃烧室框架与头部以及活塞一起形成燃烧室;以及连接单元,其沿气缸的侧

面延伸,用于连接推杆和燃烧室框架。燃烧式动力工具由燃料气体驱动。该燃料气体包括:重量百分比至少为 56%或者更高的 1-丁烯;和丙稀。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 70%。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者低于 96%。

[0011] 根据本发明的另一个方面,提供一种用于燃烧式动力工具的压缩气体容器,包括:外侧容器;内侧容器,其设置在所述外侧容器内,并且被填充燃料气体;阀,其能够将内侧容器内的燃料气体喷射到外侧容器外部;以及计量阀,其选择性地连接到所述阀上,能够测量燃料气体的喷射量。燃料气体包括:重量百分比至少为 40%或者更高的 1-丁烯;和丙烷。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者高于 59%。该 1-丁烯的重量百分比可以等于或者低于 95%。

[0012] 根据本发明的又一个方面,提供一种用于燃烧式动力工具的压缩气体容器,包括:外侧容器;内侧容器,其设置在所述外侧容器内,并被填充燃料气体;阀,其能够将内侧容器内的所述燃料气体混合物喷射到外侧容器外部;以及计量阀,其选择性地连接到所述阀上,能够测量所述燃料气体混合物的喷射量。

[0013] 图 1 是根据本发明实施例的燃烧式动力工具处于静止状态的剖面图。

[0014] 图 2 是根据所述实施例的由该燃烧式动力工具钉进紧固件状态的剖面图。

[0015] 附图说明

[0016] 图 3 是根据本发明另一种实施例的压缩气体容器的局部剖面侧视图。

[0017] 图 4 是示出气体的可点燃范围的图。

[0018] 图 5 示出了气体的蒸气压-温度特性曲线图。

[0019] 图 6 示出了 1-丁烯和丙烷的混合气体的蒸气压-温度特性曲线图。

[0020] 图 7 示出了 1-丁烯和丙烯的混合气体的蒸气压-温度特性曲线图。

[0021] 下面,将实施例的详细说明与实施例的说明一同给出。

[0022] 图 1 和图 2 示出了将燃烧式动力工具用于气动打钉机的实施例,图 1 示出了钉进钉子之前静止状态的剖面图,图 2 示出了钉进钉子时的剖面图。

[0023] 具体实施方式

[0024] 形成主体框架的外壳 14 设置有手柄 11、尾盖 1、推杆 21、弹仓 13 和扳机 12,此外,在外壳 14 内部安装有气缸 4、缓冲器 2、活塞 10、风扇 6、马达 8、火花塞 9、喷射口 19、压缩气体容器 7、燃烧室框架 15、端盖 20 等。

[0025] 在外壳 14 内部,尽管气缸 4 和端盖 20 安装在外壳 14 上,但是燃烧室框架 15 由外壳 14 和气缸 4 进行导向,受到弹簧 32 的作用而沿钉进钉子的方向被拉动,即沿图中的下部方向,并且被使得沿外壳 14 的轴向可移动。燃烧燃料气体 30 和空气的混合气体的空间,也就是燃烧室,该燃烧室由燃烧室框架 15、端盖 20 和活塞 10 封闭起来的空间形成。可动活塞 10 借助于滑动密封件 33 安装在气缸 4 内部。气缸 4 的下部设置有排气孔 3、位于排气孔 3 上方的止回阀(未图示)和与活塞 10 对接的缓冲器 2。在燃烧室内部设置有:可转动的风扇 6,该风扇 6 由设置在端盖 20 上部的马达 8 驱动;通过操作扳机 12 而被点燃的火花塞 9;用于喷射从压缩气体容器 7 供给的燃料气体 30 的喷射口 19;以及沿半径方向朝内侧突出的肋,即燃烧室肋片 16 等。

[0026] 外壳 14 的下侧附加有弹仓 13 和尾盖 1,该弹仓 13 中装有钉子(未示出),尾盖 1 用于对由弹仓 13 供给的钉子进行导向,以将钉子移动到活塞 10 的下侧。

[0027] 另外,例如 O 形圈等的密封件 34 设置在气缸 4 的上端和端盖 20 的下端。

[0028] 在图 1 示出的静止状态中,利用弹簧 32 的推压,使得推杆 21 从尾盖 1 的下端向内侧突出。此时,在与推杆 21 相连的燃烧室框架 15 的下侧和气缸 4 的上端之间存在间隙 17,同时,在燃烧室框架 15 的上端和端盖 20 的下侧之间也存在间隙 18。活塞 10 在气缸 4 内的上死点位置停止。

[0029] 在该状态下,当手柄 11 被握紧,并且推杆 21 的前端被压向木头 50 时,推杆 21 向上移动抵住弹簧 32,与推杆 21 相连的燃烧室框架 15 也向上移动以达到图 2 所示的状态。也就是说,通过使燃烧室框架 15 向上移动,燃烧室框架 15 下侧和上侧的间隙 17、18 被合拢,并且由密封件 34 气密地密封。即形成燃烧室。

[0030] 与推杆 21 向上移动协同操作,此后,压缩气体容器 7 受压,燃料气体 30 从喷射口 19 被喷射到燃烧室内,然后使马达 8 变为 ON,从而使风扇 6 旋转。通过风扇 6 在包括气密封空间的燃烧室中转动,与向燃烧室突出的燃烧室肋片 16 的协同作用,喷射的燃料气体 30 被搅动,以与燃烧室内的空气混合。

[0031] 此后,当扳机 12 变为 ON 时,火花塞 9 点火,燃料气体 30 和空气的混合气体被点燃。接着,燃烧、膨胀的气体使活塞 10 向下侧移动,然后将尾盖 1 中的钉子钉进木头 50 中。

[0032] 在钉进钉子之后,活塞 10 与缓冲器 2 接触,燃烧气体从排气孔 3 向气缸 4 的外侧排出。排气孔 3 配有如上所述的止回阀,在燃烧气体向气缸 4 外侧排出且气缸 4 和燃烧室内部都变成大气压力的时刻,该止回阀关闭。残留在气缸 4 和燃烧室内部的燃烧气体处于燃烧后的高温,通过由气缸 4 的内壁、燃烧室框架 15 的内壁以及燃烧室肋片 16 等吸收燃烧气体的热量,燃烧气体被迅速冷却,燃烧室内的气压降低到等于或低于大气压力(称之为热真空),活塞 10 被拉回到原始的上死点位置。

[0033] 此后,当扳机 12 变为 OFF 时,将气动打钉机 100 向上移动,推杆 21 与木头 50 分离,推杆 21 和燃烧室框架 15 在弹簧 32 的拉动下移动返回下侧,从而变为图 1 所示的状态。此时,即使当扳机 12 变为 OFF 时,风扇 6 也由控制部分的控制(未示出)而继续旋转预定时间。在图 1 所示的状态下,在燃烧室框架 15 的上侧和下侧产生间隙 17、18,通过利用风扇 6 产生气流,清洁空气从外壳 14 顶面处的进气孔(未示出)被吸入,燃烧气体从外壳 14 的排气孔(未示出)被排出,从而清扫燃烧室内的空气。此后,风扇 6 停止转动,从而变为原始状态。

[0034] 下面,参照图 3 来进行说明,图 3 示出了根据另一实施例的压缩气体容器。

[0035] 压缩气体容器 7 包括:形成主体罐的外侧容器 25、设置在外侧容器 25 内的内侧容器 28 以及由外侧容器 25 保持的主体阀 35,该主体阀 35 用于将填充在内侧容器 28 内的燃料气体 30 喷射到压缩气体容器 7 的外部。另外,用于向气动打钉机 100 供给预定量的燃料气体 30 的计量阀 26,该计量阀 26 可安装在压缩气体容器 7 上且可从压缩气体容器 7 拆下。

[0036] 铝罐、钢罐等的金属容器用作外侧容器 25,内侧容器 28 由铝等的金属膜和聚氨酯、聚乙烯等的树脂构件的层压结构形成。在外侧容器 25 内充满推进气体 29,该推进气体 29 用于将填充在内侧容器 28 内的燃料气体 30 压出到压缩气体容器 7 的外部。另外,作为主体阀 35,其是这样的阀:在主体阀 35 打开期间,使得内侧容器 28 的内部和压缩气体容器 7 的外部成为连通侧(总量喷射)。

[0037] 推进气体 29 以液体 29A 和气体 29B 两层的状态被填充,这样即使当内侧容器 28 中的燃料气体被喷射到压缩气体容器 7 外部,以及压缩气体容器 7 内的推进气体 29 区域的容积发生变化时,通过使处于液态的推进气体 29 汽化,也可以基本以恒定的压力挤压内侧容器 28。例如,丙烷或丁烷的气体用作推进气体 29。

[0038] 使燃料气体 30 始终处于被推进气体 29 压缩的状态,以便能以液态保存。燃料气体 30 填充有液态的 1-丁烯、丙烷或丙烯等的气体。另外,可以将润滑剂或者类似物混合入燃料气体 30 中,以改善气动打钉机 100 的滑动部分的运行。

[0039] 计量阀 26 由这样的结构构成:即,通过安装在压缩气体容器 7 上,挤压主体阀 35 使其处于开放状态,从而使得内侧容器 28 和计量阀 26 的计量室 24 连通。

[0040] 另外,根据计量室 24,当计量阀杆 27 被压向计量阀 26 的内侧时,计量室 24 和主体阀 35 之间的液化气体通道被关闭,定量的液化气体则可以从计量阀杆 27 喷射。

[0041] 另外,通过将计量阀 26 安装到压缩气体容器 7 上,成为始终填充液化气体的状态,因此,当单独地保存压缩气体容器 7 时,优选的是计量阀 26 从压缩气体容器 7 拆下的状态。

[0042] 当压缩气体容器 7 安装到气动打钉机 100 的主体上时,计量阀 26 安装到压缩气体容器 7 上,压缩气体容器 7 插入气动打钉机 100 的室 14A 中,计量阀杆 27 与气动打钉机 100 的杆接合部 36 接合。从计量阀杆 27 喷射的液化气体通过被汽化膨胀经由端盖 20 的燃料通道 23 而喷射到燃烧室内。

[0043] 下面参照图 4 至 7 说明燃料气体 30 的实施例。

[0044] 而且,燃料气体 30 可以使用除了下面示出的气体组分以外的气体组分,在那种情况下,进一步优选地选择燃料气体 30 使其至少满足 (1) 的条件,更进一步可以满足 (2)、(3) 的条件。另外,通过使润滑剂与燃料气体 30 一起混合,可以改善气动打钉机 100 的运行,并且延长它的使用寿命。

[0045] 包括气动打钉机 100 的驱动源的燃料气体 30 由压缩气体容器 7 供给。因此,燃料气体 30 优选地是少量气体就可燃的气体。另外,由于喷射到燃烧室内的燃料气体 30 的量过大或过小时其都不能被点燃,因此,优选的是可燃燃料气体量的范围宽。

[0046] 图 4 是示出比较燃料气体 30(液化气体)量的试验结果图,该燃料气体 30(液化气体)的量是指:通过将液化燃料气体喷射到具有大约 273 立方厘米燃烧室容积的气动打钉机 100 中,实际能够燃烧的燃料气体的量。从图 4 可以发现,1-丁烯在 7.5 至 16 立方厘米的范围内能够被点燃,少量可燃气体量的范围是宽的。

[0047] 图 5 示出了一般已知的各种单体气体的蒸气压(绝对压力)-温度特性曲线。虽然气动打钉机 100 在大约 -10 至 +40℃ 的环境温度下使用,但是当在 -10℃,燃料气体 30 的蒸气压力变得等于或低于大气压力时,存在液化气体不再汽化的担心。在此,参见上面提及的 1-丁烯,可以发现蒸气压低。因此,当燃料气体 30 仅由 1-丁烯构成时,就会产生低温时燃料气体 30 不汽化和不能喷射的问题。本发明的发明人发现,通过使 1-丁烯和具有高蒸气压的丙烷或者丙烯一起使用就可以解决这个问题。

[0048] 图 6、7 示出了在使用 1-丁烯和丙烷或者丙烯的燃料气体中,改变其比例的混合气体的蒸气压(绝对压力)-温度特性曲线。

[0049] 下面结合图 6 和图 7 进行说明。

[0050] 在确定 1-丁烯和丙烷的比例时,由下面几点构成要点:

[0051] (1) 当混合气体的蒸气压变高时, 压缩气体容器 7 和计量阀 26 必须使用具有高耐压性的容器和阀。根据这种容器, 当压缩气体容器的内部压力在 35℃ 等于或低于 0.8MPa (计示压力) 且在 50℃ 等于或者低于 1.2MPa (计示压力) 时, 不必要使用具有高耐压性的容器或者阀, 可以使用通用的容器, 因此, 可以提供便宜的压缩气体容器。另一方面, 为了使燃料气体 30 保持液化状态, 必须建立如下示出的关系:

[0052] 推进气体压力 > 燃料气体压力

[0053] 只要推进气体 29 的压力满足上述关系, 就可以恰当地选择组分、混合气体比例、填充量等, 可以构成这样的气体比例: 即, 通过该气体比例, 至少使得燃料气体 30 的压力在 35℃ 等于或者低于 0.8MPa (计示压力) 且在 50℃ 等于或者低于 1.2MPa (计示压力)。

[0054] 本发明的发明人发现当 1-丁烯等于或者高于 40 重量% (以下“重量百分比”简写为: 重量%) 时满足这个条件, 并且图 6 的曲线 A 示出了当 1-丁烯为 40 重量% 和丙烷为 60 重量% 时的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性。

[0055] 此外, 曲线 A' 示出了当 1-丁烯为 25 重量% 和丙烷为 75 重量% (实施例范围之外) 时的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性。

[0056] (2) 压缩气体容器 7 内部的内侧容器 28 通常由树脂和铝箔层压的结构构成, 当压缩气体容器 7 的温度变低时, 内侧容器 28 硬化, 从而变得难以由推进气体 29 挤压出内侧容器 28 内部的燃料气体 30。因此, 本发明的发明人发现, 使得燃料气体 30 和推进气体 29 的蒸气压彼此不同, 当在 -10℃ 它们之间存在大约 0.05MPa 的压差时, 就肯定能在低温下喷射燃料气体 30。

[0057] 本发明的发明人发现, 当 1-丁烯等于或者高于 59 重量% 时满足这个条件, 图 6 的曲线 B 示出了当 1-丁烯为 59 重量% 且丙烷为 41 重量% 时的混合气体的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性。

[0058] (3) 为了在低温下使燃料气体 30 汽化, 如上所述, 必须在 -10℃ 使气压等于或者高于至少 1 大气压力 (绝对压力)。本发明的发明人发现, 当 1-丁烯等于或者低于 95 重量% 时能够满足这个条件。

[0059] 图 6 的曲线 C 示出了当 1-丁烯为 95 重量% 且丙烷为 5 重量% 时的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性。

[0060] 此外, 图 6 的曲线 D 示出了当 1-丁烯为 98 重量% 且丙烷为 2 重量% (实施例的范围之外) 时的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性。

[0061] 图 7 示出了改变混合 1-丁烯和丙烯的比例时的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性曲线图, 还示出了满足上述三个条件的计算比例结果。图 7 的曲线 A 示出了 56 重量% 的 1-丁烯和 44 重量% 的丙烯的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性, 曲线 B 示出了 70 重量% 的 1-丁烯和 30 重量% 的丙烯的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性, 曲线 C 示出了 96 重量% 的 1-丁烯和 4 重量% 的丙烯的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性, 曲线 D 示出了 98 重量% 的 1-丁烯和 2 重量% 的丙烯 (实施例范围之外) 的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性, 曲线 A' 示出了 44 重量% 的 1-丁烯和 56 重量% 的丙烯 (实施例范围之外) 的蒸气压 (绝对压力) - 温度特性。

[0062] 通过上面的描述, 根据这些实施例, 燃烧式动力工具可以由少量气体驱动, 而且, 通过使用通用产品的压缩气体容器和阀, 可以提供便宜的压缩气体容器。

[0063] 根据这些实施例,即使当内侧容器在低温下变硬时,燃料气体也肯定能够从内侧容器被挤出,从而即使在低温下,燃烧式动力工具也能够被稳定地驱动。

[0064] 此外,根据这些实施例,即使当燃烧式动力工具处于低温时,燃料气体也能够汽化,从而燃烧式动力工具也能够被稳定地驱动。

[0065] 如上详细所述,这些实施例提供了没有使气动打钉机的性能下降而便宜的燃料气体,而且工业实用性是非常显著的。

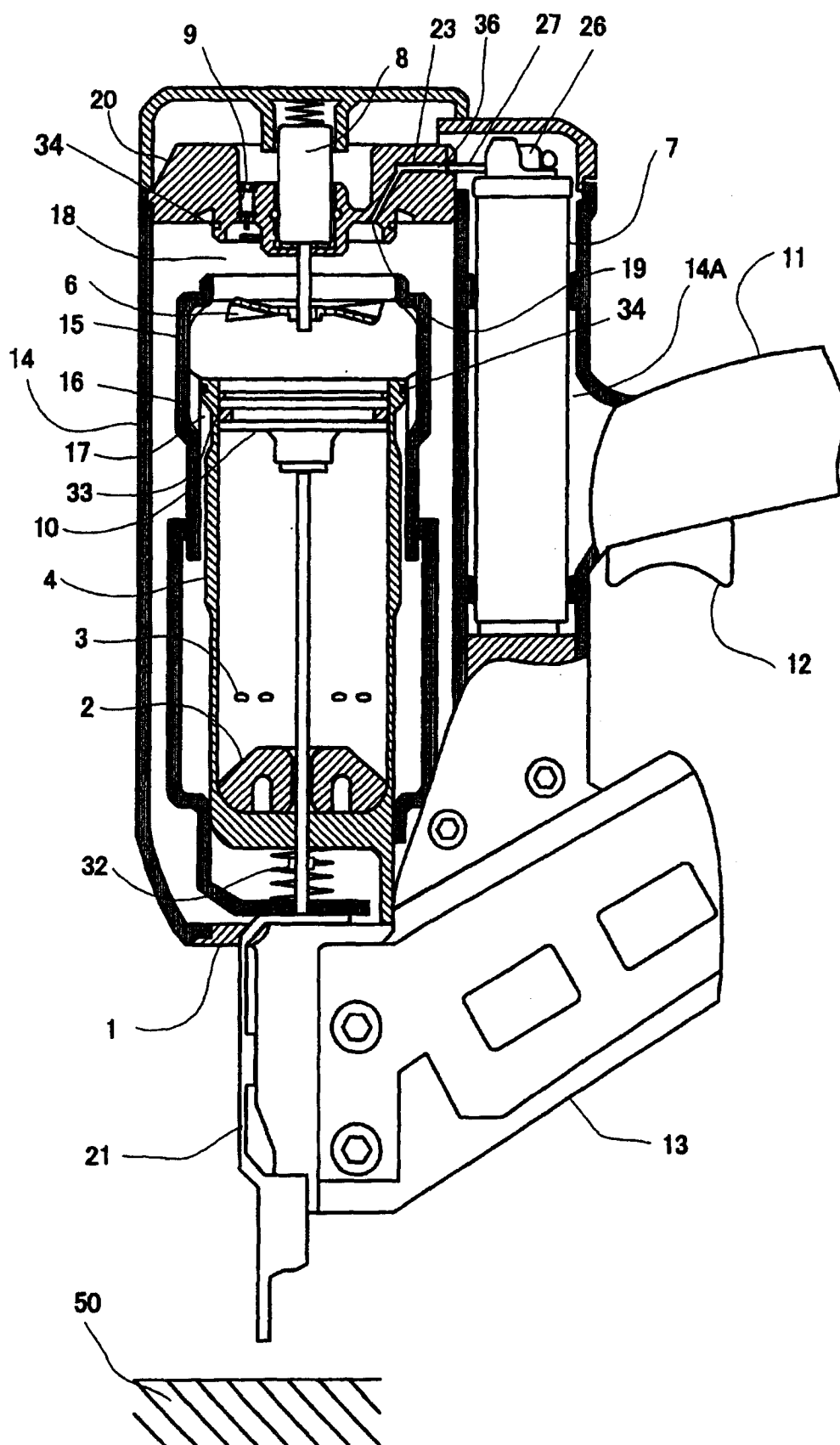


图 1

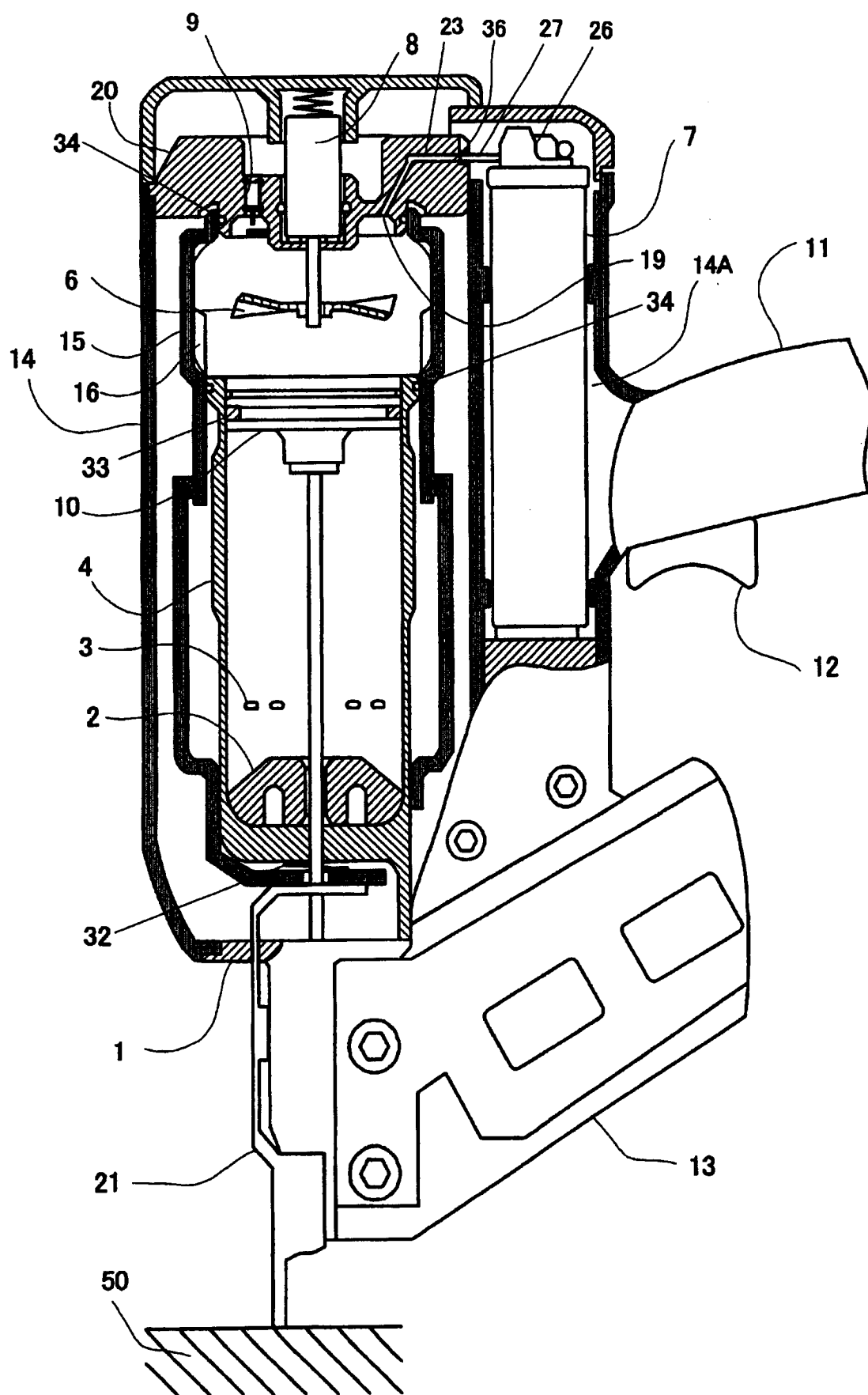


图 2

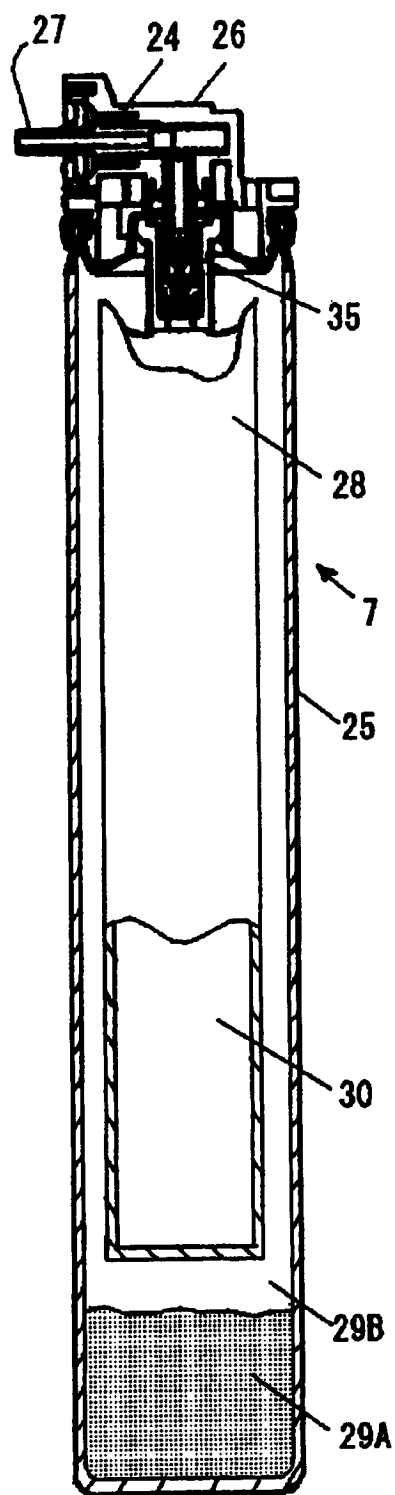


图 3

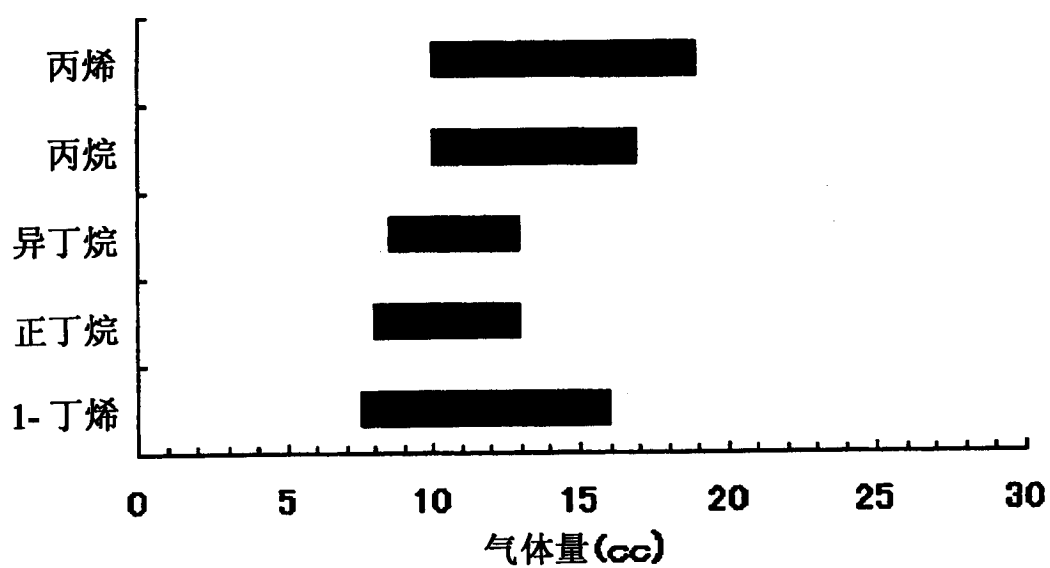


图 4

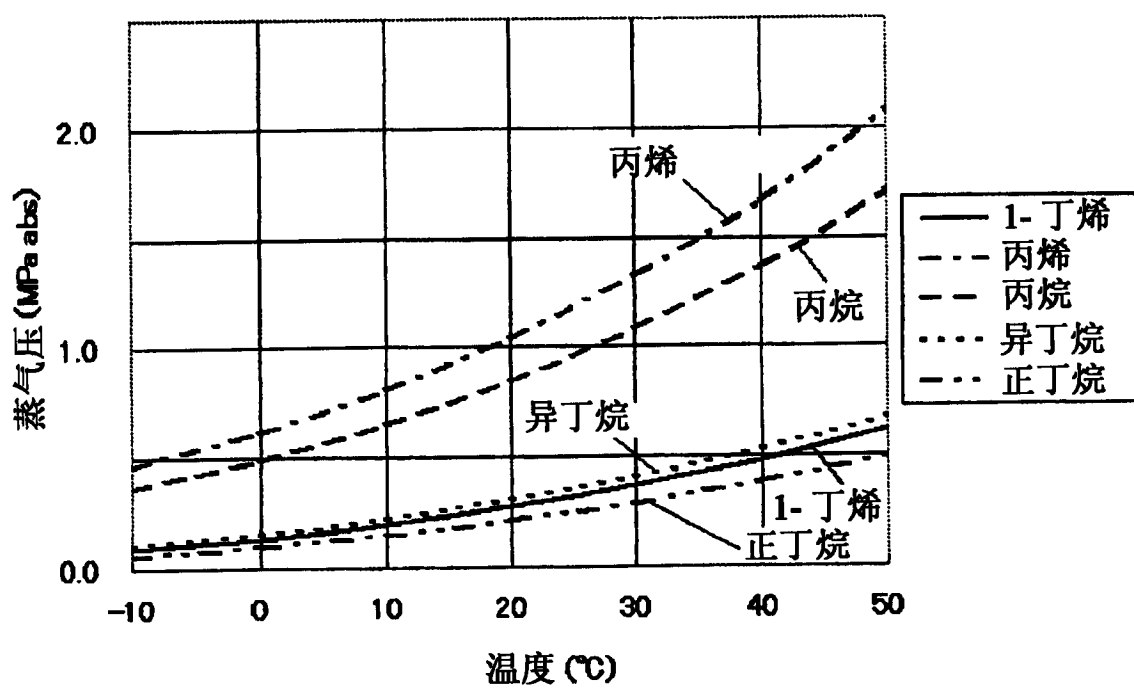


图 5

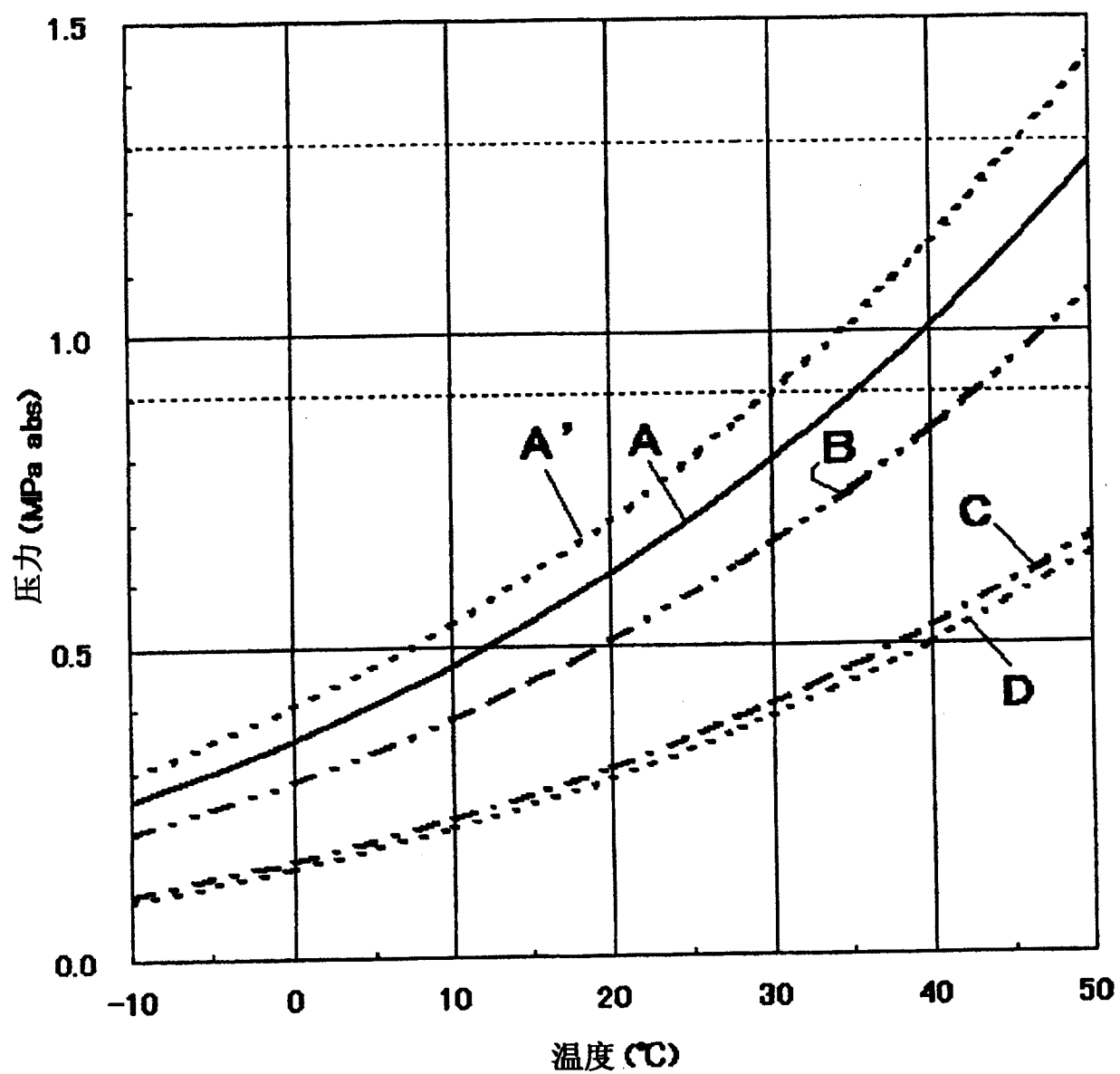


图 6

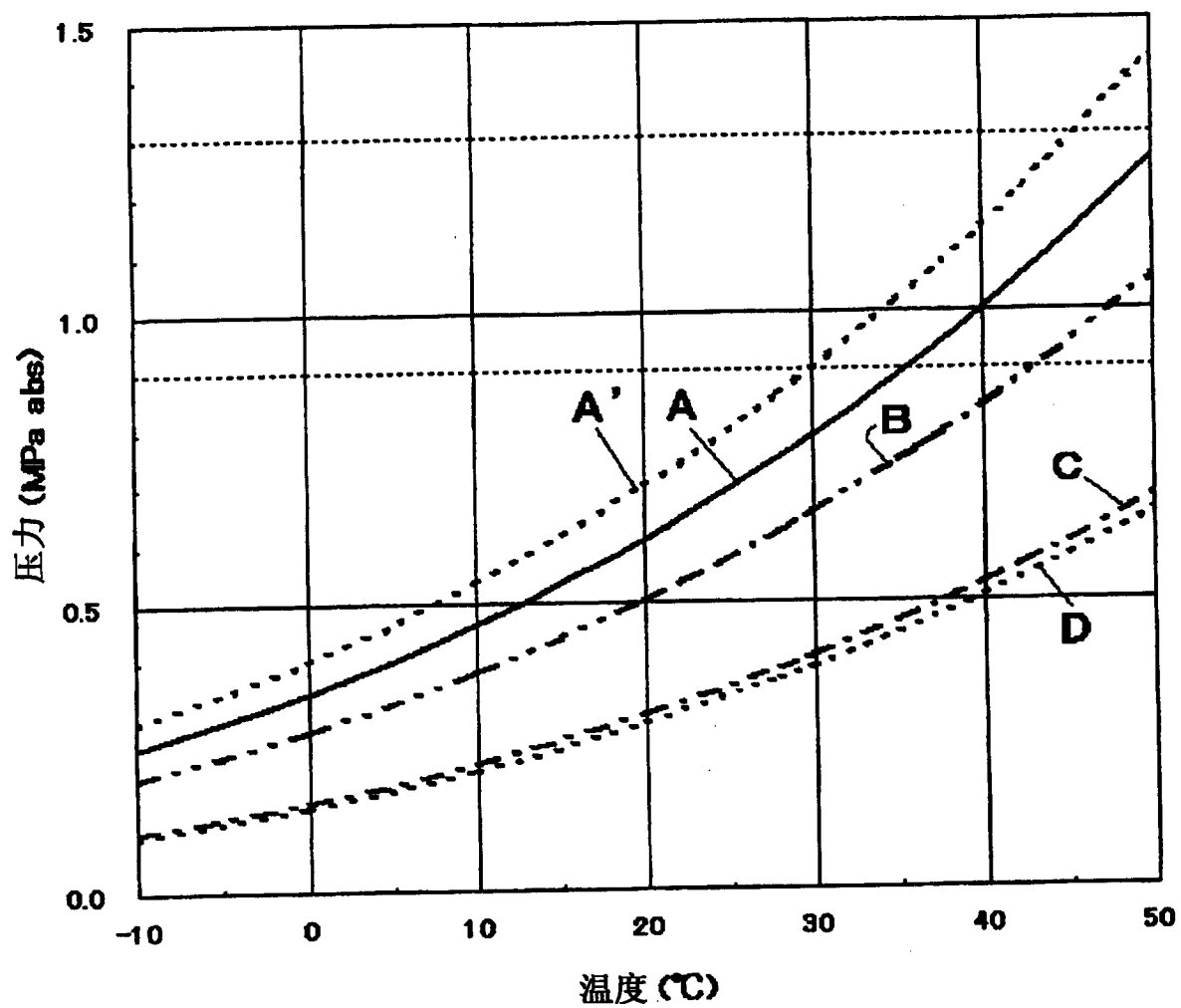


图 7