



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101932866 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 29

(21) 申请号 200980103533. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 03. 18

F16L 23/024 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F16L 23/026 (2006. 01)

2008-075953 2008. 03. 24 JP

F16L 23/028 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 07. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/055300 2009. 03. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02009/119410 JA 2009. 10. 01

(71) 申请人 新日本制铁株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 津留英司 近藤哲己 佐藤哲

长谷川宏

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 庞乃媛 黄剑锋

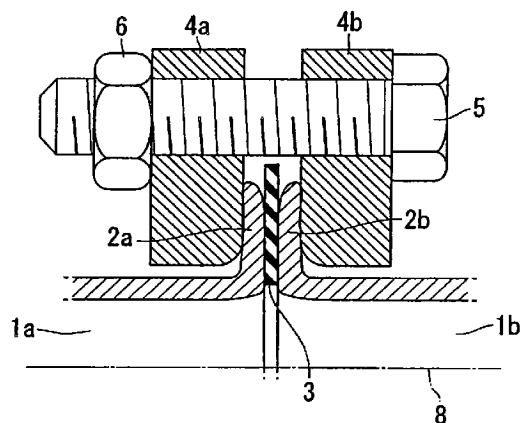
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

松套法兰式喇叭管接头及使用其的钢管的接合方法

(57) 摘要

该松套法兰式喇叭管接头,具有:在两根钢管的端部分别形成的喇叭形部和、分别与喇叭部抵接的松套法兰,喇叭形部的端面相对于钢管的中心轴的角度 $\theta [^\circ]$ 为 $87^\circ \sim 89^\circ$ 。该钢管的接合方法,包括:以上述角度 $\theta [^\circ]$ 为 $87^\circ \sim 89^\circ$ 的方式在钢管的端部形成喇叭形部的工序;将在两根钢管的端部分别形成的喇叭形部对接的工序;以及将已对接的喇叭形部用两个松套法兰夹持,而机械性连结的工序。



1. 一种松套法兰式喇叭管接头,其特征在于:

具有:在两根钢管的端部分别形成的喇叭形部、和分别与上述喇叭形部抵接的松套法兰,

上述喇叭形部的端面相对于上述钢管的中心轴的角度 θ ($^{\circ}$) 为 $87^{\circ} \sim 89^{\circ}$ 。

2. 一种使用了松套法兰式喇叭管接头的钢管的接合方法,其特征在于,包括:

通过将钢管的端部进行扩口加工而形成喇叭形部的工序,上述喇叭形部的端面相对于上述钢管的中心轴的角度 θ ($^{\circ}$) 为 $87^{\circ} \sim 89^{\circ}$;

将在两根上述钢管的端部分别形成的上述喇叭形部对接的工序;以及

将上述已对接的喇叭形部用两个松套法兰夹持,而机械性连结的工序。

松套法兰式喇叭管接头及使用其的钢管的接合方法

技术领域

[0001] 本发明涉及将法兰用螺栓连结而接合配管类的管接头,更具体地,涉及具有在钢管的端部设置的喇叭形部和与该喇叭形部抵接的松套法兰的机械式接头。

[0002] 本申请要求 2008 年 3 月 24 日提交的日本专利申请第 2008-075953 号的优先权,并在此引用其内容。

背景技术

[0003] 对于输送水、空气、蒸汽等流体的屋内配管的接合,可使用将法兰用螺栓连接的机械式接头。此类机械式接头的法兰,通过在钢管的端部焊接或使在钢管的端部设置的喇叭形部抵接松套法兰等方法,而设置于钢管的端部。

[0004] 近年来,不需要焊接、可在施工现场简便地进行喇叭形加工、施工时间也可缩短的松套法兰式喇叭管接头的需要正在提高。此外,对于屋内配管,通常在钢管上进行不产生轴向力和弯曲的配管设计,并由松套法兰式管接头来接合配管(例如,专利文献 1、2)。

[0005] 但是,在现场的施工时产生了应对对位等的需要,在钢管及接头上有时作用有弯曲应力和拉伸应力。此外,在配管内通过蒸汽等高温流体的情况下,在钢管及接头上有时作用有热膨胀及收缩引起的轴向应力和弯曲应力。再有,也需要考虑在钢管及接头上作用有过度的轴向力、弯曲载荷的情形,例如,也存在需要足够耐震性的情况。

[0006] 此外,在配管上作用有过大载荷的情况下,载荷在将钢管接合的接头上特别集中。但是,在作用有此类过大外力时可保持输送流体的密封性的接头到目前为止还没有开发出来。再有,提出了一种内压越高越增加密封力的松套法兰式管接头(例如,专利文献 3)。但是,在该技术中,在作用有轴向力和弯曲载荷时也不能确保密封性。

[0007] 此外,也提出了提高喇叭形加工部的强度和疲劳特性的方法(例如,专利文献 4、5)。但是,这只是提高已加工成形的喇叭形部的特性的发明,对于松套法兰式喇叭管接头的密封性没有考虑。

[0008] 另一方面,作为以在法兰部施加应力时的耐破坏特性的提高为目的的管接头,提出了将与喇叭形部的法兰的接触面加工成锥形的松套法兰式喇叭管接头(例如,专利文献 6)。但是,为形成具有此类锥形形状的喇叭形部,需要在加工途中更换工具,喇叭形部的扩口加工的工序变复杂。

[0009] 专利文献 1:日本特开 2007-211811 号公报

[0010] 专利文献 2:日本特开 2000-55239 号公报

[0011] 专利文献 3:日本登记实用新型第 3136954 号公报

[0012] 专利文献 4:日本特开 2005-351383 号公报

[0013] 专利文献 5:日本特开平 5-329557 号公报

[0014] 专利文献 6:日本实开平 7-22193 号公报

发明内容

[0015] 本发明要解决的问题是：在钢管的端部设置喇叭形部、在钢管的接合部将喇叭形部的端面对接并由松套法兰夹持的松套法兰式喇叭管接头中，改进在作用有特别大的外力时的密封性。

[0016] 本发明涉及控制喇叭形部的端面的角度、改进在作用有特别大的拉伸、弯曲等应力时的密封性的松套法兰式喇叭管接头，其主旨如下。

[0017] 本发明的松套法兰式喇叭管接头具有在两根钢管的端部分别形成的喇叭形部、和分别与上述喇叭形部抵接的松套法兰，上述喇叭形部的端面相对于上述钢管的中心轴的角度 θ [°] 为 $87^\circ \sim 89^\circ$ 。

[0018] 在本发明的松套法兰式喇叭管接头中，还可在上述喇叭形部间插入的垫圈。上述喇叭形部经插入上述垫圈而对接，上述喇叭形部也可由上述松套法兰夹持。

[0019] 使用本发明的松套法兰式喇叭管接头的钢管的接合方法包括：通过将钢管的端部进行扩口加工，而形成喇叭形部的工序，上述喇叭形部的端面相对于上述钢管的中心轴的角度 θ [°] 为 $87^\circ \sim 89^\circ$ ；将在两根上述钢管的端部分别形成的上述喇叭形部对接的工序；将上述已对接的喇叭形部用两个松套法兰夹持，而机械性连结的工序。

[0020] 在本发明的使用了松套法兰式喇叭管接头的钢管的接合方法中，可插入垫圈而将上述喇叭形部对接。

[0021] 根据本发明，即使在配管的接合部的松套法兰式喇叭管接头上作用有过度的拉伸载荷、弯曲载荷等的情况下，也可将配管内的输送流体密封，工业上的贡献极为显著。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明一个实施方式的松套法兰式喇叭管接头的实例的示意图。

[0023] 图 2 是表示喇叭形部端面角度 θ 的图。

[0024] 图 3 是表示喇叭形部端面角度 θ 对于对接部的接触面压力的影响的图。

[0025] 图 4 是表示喇叭形部端面角度 θ 对于密封性的影响的图。

[0026] 图 5 是喇叭形加工的示意图。

[0027] 图中标记说明：

[0028] 1, 1a, 1b : 钢管

[0029] 2, 2a, 2b : 喇叭形部

[0030] 3 : 垫圈

[0031] 4a, 4b : 松套法兰

[0032] 5 : 螺栓

[0033] 6 : 螺母

[0034] 7 : 锥体

[0035] 8 : 钢管的中心轴

[0036] 9 : 喇叭形部的端面

具体实施方式

[0037] 下面参照附图来对本发明的优选实施方式进行详细说明。此外，在本说明书及附

图中,对于具有实质相同功能构成的构成要素,通过标以相同标记而省略重复说明。

[0038] 在图 1 中,示意性举例表示本发明一个实施方式的松套法兰式喇叭管接头的一部分。本实施方式的松套法兰式喇叭管接头具有:使两根钢管 1a、1b 的端部(接合部)扩展而形成的凸缘状的喇叭形部 2a、2b;与喇叭形部 2a、2b 抵接的松套法兰 4a、4b。该松套法兰式喇叭管接头的构造为:在两根钢管 1a、1b 的接合部,通过垫圈 3 使喇叭形部 2a、2b 对接,将该已对接的两喇叭形部 2a、2b 从其两侧用松套法兰 4a、4b 夹持,并用螺栓 5 和螺母 6 机械性连结。

[0039] 再有,在本申请的附图中,将螺栓 5 和螺母 6 的大小以及松套法兰 4a、4b 的厚度相对于钢管 1a、1b 比实际大地进行描绘,以使其位置关系明确。因此,附图中各部件的尺寸比及钢管 1a、1b 的中心轴 8 的相对位置,与实际的喇叭管接头不一定一致。

[0040] 更详细地说明,钢管 1a、1b 在各自的端部具有通过扩口加工而形成的喇叭形部 2a、2b。喇叭形部 2a、2b 是为了将两根钢管 1a、1b 相互接合而将钢管 1a、1b 的端部以向其外侧弯折的方式扩展的已被成形加工(即,喇叭形加工)的部分。

[0041] 在该喇叭形部 2a、2b 上,分别抵接有松套法兰 4a、4b。该松套法兰 4a、4b(以下称为法兰 4a、4b)是具有比钢管 1a、1b 的外径大的内径的通孔的圆环状法兰。在该法兰 4a、4b 的通孔内穿过钢管 1a、1b,在没有连结时,法兰 4a、4b 的内周面可沿钢管 1a、1b 的外周面滑动。再有,法兰 4a、4b 抵接喇叭形部 2a、2b 且不能从钢管 1a、1b 的端部取下。

[0042] 钢管 1a、1b 的喇叭形部 2a、2b 的端面 9(参照图 2)之间根据需要插入垫圈 3 而对接。垫圈 3 是例如具有与喇叭形部 2a、2b 的外径相同大小的外径的圆环状密封部件,具有将已对接的两个喇叭形部 2a、2b 的端面 9 之间密封的功能。喇叭形部 2a、2b 的对接部从其两侧(作为与对接面相对的外侧面的钢管 1a、1b 的外周面侧的面)由上述法兰 4a、4b 夹持,将法兰 4a、4b 用螺栓 5 和螺母 6 连结。

[0043] 对使用该松套法兰式喇叭管接头来将钢管 1a、1b 接合的顺序进行说明。

[0044] 首先,在相对配置的钢管 1a 的喇叭形部 2a 和钢管 1b 的喇叭形部 2b 之间插入垫圈 3,在该状态下将喇叭形部 2a 的端面 9 和喇叭形部 2b 的端面 9 对接。其次,将该已对接的喇叭形部 2a、2b 从其外侧用法兰 4a、4b 夹持。然后,用穿过法兰 4a、4b 的螺栓 5 和螺母 6,将法兰 4a、4b 机械连结、固定。这样,从两侧按压喇叭形部 2a、2b。通过以上操作,可使用该接头将两根钢管 1a、1b 适当地接合。再有,作为将法兰 4a、4b 固定的构件,并不限于上述螺栓 5 和螺母 6 的实例,只要是能够将法兰 4a、4b 机械连结、固定的构件,可使用任意固定部件。此外,在图 1 中,虽然仅表示各一个螺栓 5 和螺母 6,但也可使用两个以上的多个螺栓 5 和螺母 6。

[0045] 此外,在输送水、空气、蒸汽等的配管中使用 STPG(JIS G 3454)和 SGP(JIS G 3452)等配管材料,其外径是 50A ~ 350A,100A 左右的钢管为主流。因此,本发明的发明人通过假设 100A 的 SGP 配管的有限元法解析(FEA),来分析对松套法兰式喇叭管接头的密封性产生影响的设计要素。

[0046] 其结果,发明人注意到的是图 2 所示的喇叭形部 2 的端面 9 相对于钢管 1 的中心轴 8 的角度 θ [°](以下称为喇叭形部端面角度 θ)。在图 3 中表示该喇叭形部端面角度 θ 和在松套法兰式喇叭管接头的对接部产生的面压力分布的关系。图 3 表示在将具有各种喇叭形部端面角度 θ 的松套法兰式喇叭管接头用螺栓 5 和螺母 6 连结且作用有相当于 80MPa 的弯曲载荷时在对接部的垫圈 3 上产生的接触面压力和该接触面压力产生的位置(离垫圈

内径的位置 (mm)) 之间的关系。

[0047] 从图 3 所示的 FEA 所产生的解析结果可知,随着喇叭形部端面角度 θ 变小,当弯曲载荷作用时在垫圈 3 上产生的面压力增高。因此,可以认为,在作用有弯曲载荷和拉伸载荷的情况下,喇叭形部端面角度 θ 越小,则接头的密封性越高。

[0048] 因此,制造使喇叭形部端面角度 θ 发生各种变化的喇叭形钢管 1,并进行接头的密封性的评价试验。

[0049] 首先,将两根 100A(外径 114.3mm,厚度 4.5mm) 的 SGP 钢管 1a、1b 进行喇叭形加工,形成喇叭形部 2a、2b。使法兰 4a、4b 抵接该喇叭形部 2a、2b,插入垫圈 3 将两喇叭形部 2a、2b 对接并将法兰 4a、4b 用螺栓 5 和螺母 6 连结,从而制成松套法兰式喇叭管接头。

[0050] 其次,对松套法兰式喇叭管接头填充 1MPa 的空气并施加拉伸轴向力,同时,求出观察到空气压力急剧下降时的负载载荷(泄漏载荷)。用钢管的管体屈服强度除以该泄漏载荷,而算出密封性指标 α [%]。再有,钢管的管体屈服强度通过从与形成喇叭形部 2 的钢管 1 相同批次的钢管采集试验片进行拉伸试验来测定。

[0051] 图 4 表示通过上述评价试验而得到的密封性指标 α 和喇叭形部端面角度 θ 的关系。由其可知,随着喇叭形部端面角度 θ 的减小,密封性指标 α 增加,密封性提高。特别地,可实践证明的是,在喇叭形部端面角度 θ 不满 89° 时,密封性指标 α 为 80% 以上,密封性的耐载荷特性提高。但是,在喇叭形部端面角度 θ 不满 87° 时,当接头连结时或作用有轴向力时垫圈 3 破损。这可推测为,接触面压力局部过大,超过了垫圈 3 的耐载荷抵抗力。

[0052] 以上通过实管试验确认到,为了能在作用有相对于管体的屈服载荷 80% 以上的轴向力之前保持气密且不使垫圈 3 破损,将喇叭形部端面角度 θ 控制在 87° 以上、 89° 以下的值是重要的。再有,根据图 4 的结果,如果喇叭形部端面角度 θ 为 88° 以下,则密封性指标 α 为 90% 以上,所以通过使喇叭形部端面角度 θ 为 $87^\circ \sim 88^\circ$,可进一步提高密封性能。

[0053] 再有,关于在本实施方式的钢管 1 的端部形成喇叭形部 2 的加工法,虽然没有将其限定,但是,例如如图 5 所示那样采用使钢管 1 及锥体 7(圆锥辊)转动,并相对地重复进行自转和公转而使其接触的方法较理想。通过该方法,如果逐渐增大锥体 7 的轴和钢管 1 的轴所成的角度,则可逐渐增大喇叭形部端面角度 θ ,并可精度良好地控制喇叭形部端面角度 θ 。

实施例

[0054] 其次,作为本发明的实施例,对于在各种钢管 1 中评价使喇叭形部端面角度 θ 变化时的密封性指标 α 的试验进行说明。

[0055] 在本试验中,首先,用图 5 所示的方法来将各种 SGP 钢管 1 的端部扩口加工,形成喇叭形部 2。而且,测定该喇叭形部端面角度 θ (图 2)。将具有相同喇叭形部端面角度 θ 的两根钢管 1a、1b 作为一组来使用,使松套法兰 4a、4b 抵接喇叭形部 2a、2b。然后,插入垫圈 3 将喇叭形部 2a、2b 的端面 9、9 之间对接,用螺栓 5 和螺母 6 连结,从而制造松套法兰式喇叭管接头。如表 1 所示,试验所使用的 SGP 钢管是尺寸 65A ~ 200A 的锻接钢管及电缝钢管。再有,从这些钢管另采集拉伸试验片,测定屈服强度。

[0056] 还有,在本试验中,作为垫圈 3,使用ニチアス株式会社制“通用 NA 连接密封圈

TOMBO No. 1995”。该垫圈 3 是无机纤维、芳族聚酰胺纤维、无机填充剂以及粘接剂配合耐油性合成橡胶的非石棉连接密封圈。该垫圈 3 的尺寸如下。此外,其规格是 JIS F06 02HJ、ASTM104F712100-B5E12M5。再有,该垫圈 3 是在本试验中使用的实例,本发明的垫圈 3 并不限于该实例。

[0057] (i) 尺寸 65A 的钢管:垫圈 3 的外径 124mm、内径 77mm、厚度 3mm

[0058] (ii) 尺寸 100A 的钢管:垫圈 3 的外径 159mm、内径 115mm、厚度 3mm

[0059] (iii) 尺寸 200A 的钢管:垫圈 3 的外径 270mm、内径 218mm、厚度 3mm

[0060] 在松套法兰式喇叭管接头封入 1MPa 的空气后施加拉伸轴向力,同时,求出压力急剧下降时的载荷(泄漏载荷)。用管体的屈服载荷除该泄漏载荷,而算出密封性指标 α [%]。将该试验结果在下面的表 1 中表示。

[0061] 表 1

[0062]

		钢管尺寸	钢管种类	喇叭形端面角度 θ ($^{\circ}$)	屈服载荷比 α [%]	备注
实施例	1	65A	锻接钢管	87.2	99	
	2			89	84	
	3			88.2	88	
	4			87.8	98	
	5	100A	锻接钢管	87	95	
	6			87.8	92	
	7			88.4	83	
	8			88.9	82	
	9	200A	电焊钢管	87	86	
	10			88.2	88	
	11			89	80	
	12			87.5	82	
比较例	1	65A	锻接钢管	89.5	77	
	2			91	60	
	3			91.8	65	
	4			93.2	58	

[0063]

	5			85.8		垫圈破坏
	6	100A	锻接钢管	89.8	70	
	7			90.4	60	
	8			91.4	50	
	9			92.2	45	
	10			94.4	44	
	11			86		垫圈破坏
	12			86.5		垫圈破坏
	13	200A	电焊钢管	90	58	
	14			90.8	43	
	15			92.1	28	
	16			93.8	32	
	17			85		垫圈破坏

[0064] 在实施例 1 ~ 12 中, θ 在本发明的范围内 ($87^\circ \sim 89^\circ$), α 为 80% 以上。与之相对, 在比较例 1 ~ 4、6 ~ 10、13 ~ 16 中 θ 过大, 所以 α 不满 80%。此外, 在喇叭形部端面角度 θ 过小的比较例 5、11、12、17 中, 在接头连结时或作用有拉伸载荷时垫圈 3 破损。

[0065] 因此, 根据该试验结果, 在喇叭形部端面角度 θ 大于 89° 时, 密封性指标 α 不满 80%, 不能得到期望的密封性能。另一方面, 在 θ 不满 87° 时, 垫圈 3 破损。因此, 不是在任何场合都适用。与之相对, 已经验证的是, 如果喇叭形部端面角度 θ 为 87° 以上 89° 以下, 则密封性指标 α 为 80% 以上, 即使在接头上作用有过大外力时也能发挥良好的密封性, 且垫圈 3 也没有破损。

[0066] 以上, 对本实施方式的松套法兰式喇叭管接头进行详细说明。根据本实施方式, 通过将钢管 1 的喇叭形部端面角度 θ 调整为适当的角度 ($87^\circ \sim 89^\circ$), 可适当提高对于在已对接的喇叭形部 2 之间插入的垫圈 3 的接触面压力。因此, 在地震时等, 即使在接头上作用有过度的拉伸载荷、弯曲载荷等的情况下, 也可确保接头的密封性, 并可防止配管内的输送流体的泄漏。

[0067] 此外, 在本实施方式的松套法兰式喇叭管接头中, 为提高钢管 1 的接合部的密封性, 在将喇叭形部 2 进行扩口加工时仅调整喇叭形部端面角度 θ 即可。因此, 不需要如上述对比文件 6 那样为形成具有锥形形状的喇叭形部而在成形加工途中改变工具。因此, 可使喇叭形部 2 的扩口加工的工序简便。

[0068] 虽然以上参照附图来对本发明的优选实施例进行详细说明, 但本发明并不限于该实例。明显地, 如果是具有本发明所属技术领域的公知常识的人员, 则在专利请求保护的范围内记载的技术思想的范畴内可得到各种变形例和修正例, 对于此, 可知其当然也属于本发明的技术范围。

[0069] 工业实用性

[0070] 本发明的松套法兰式喇叭管接头即使在作用有过度的拉伸载荷、弯曲载荷等的情况下也可将配管内的输送流体不泄漏地密封。因此,可适用于要求足够耐震性的现场。此外,即使是像在配管内通过蒸汽等高温流体的情况那样,在接头上作用有热膨胀及收缩所引起的轴向应力及弯曲应力的情况下,也可将配管内的输送流体不泄漏地密封,所以可用作高温流体流通的配管的接头。

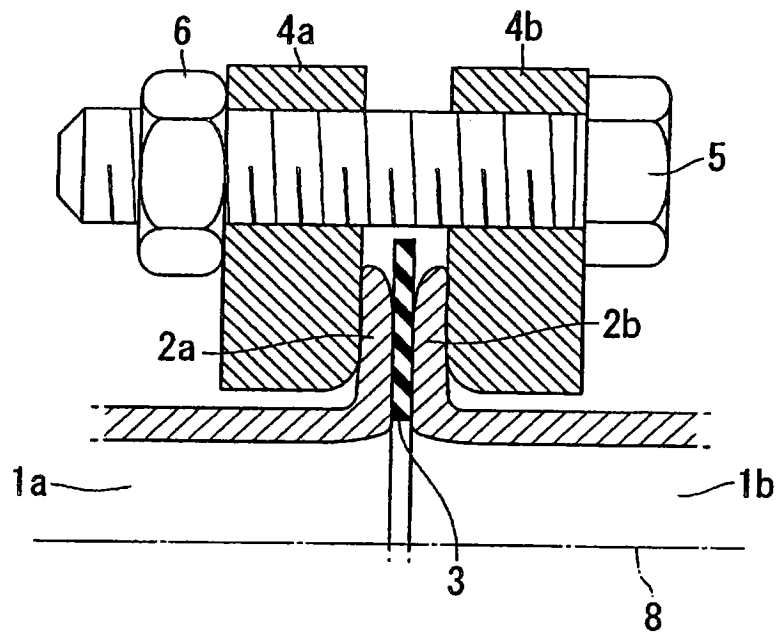


图 1

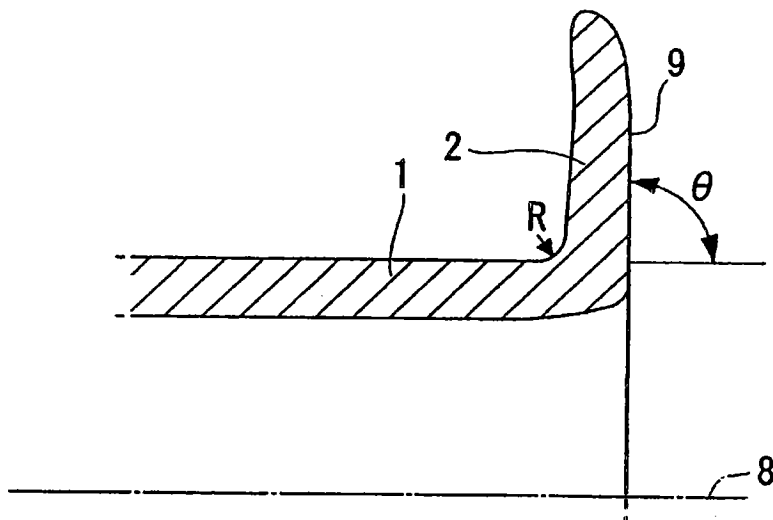


图 2

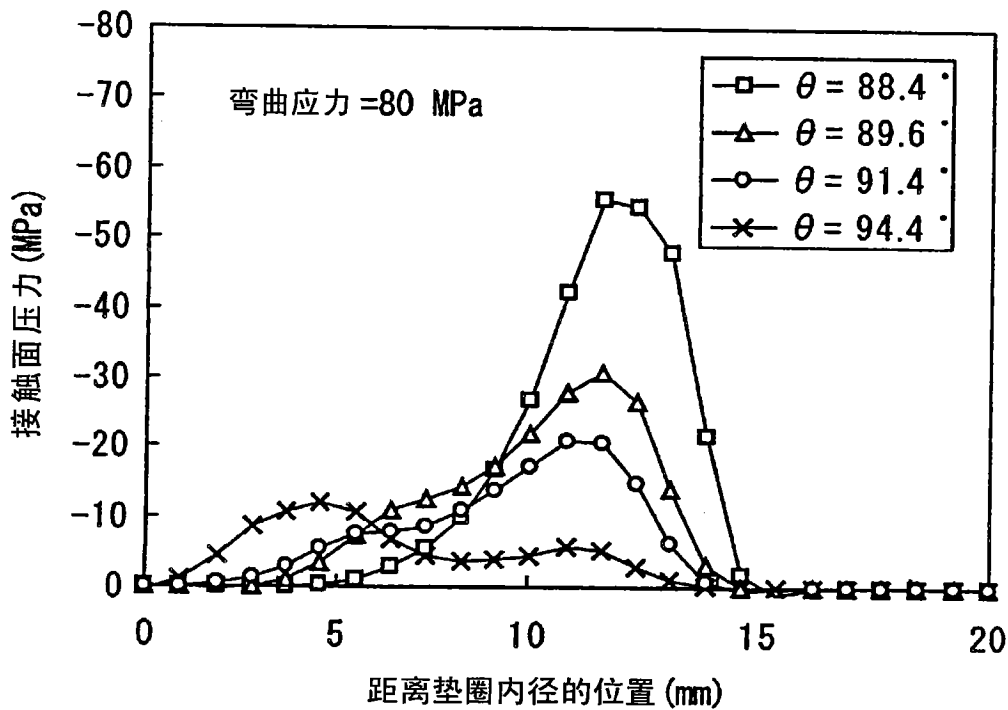


图 3

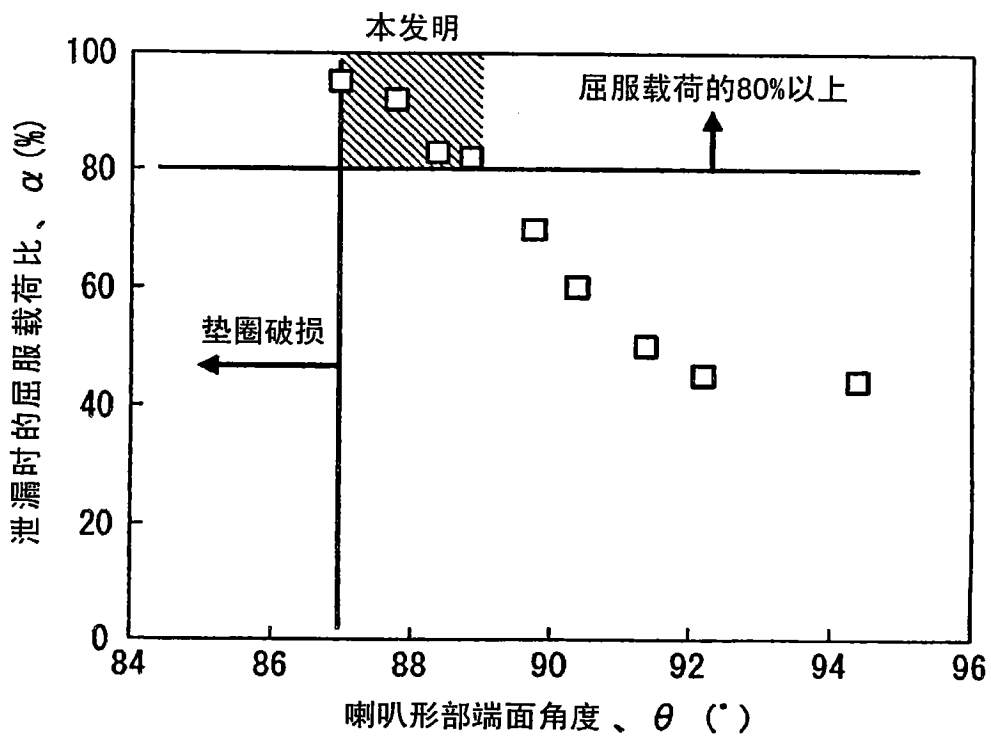


图 4

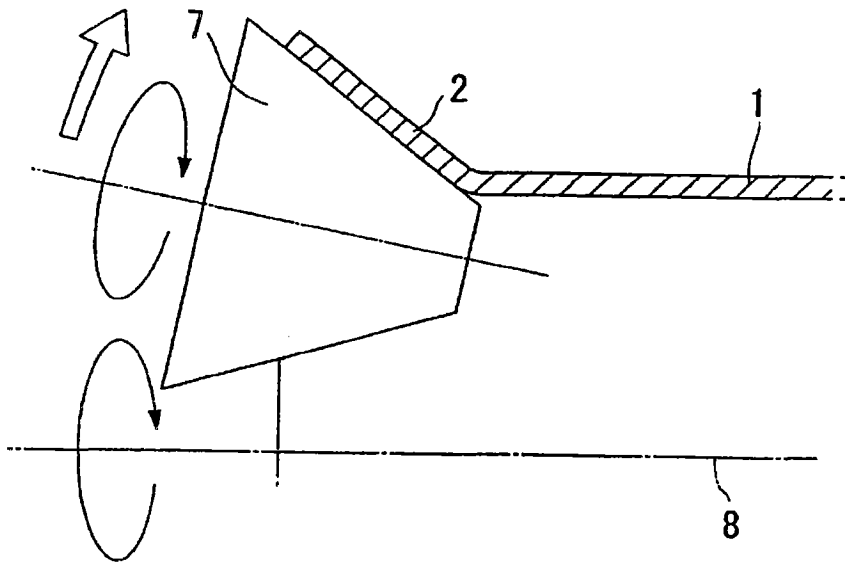


图 5