



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116635970 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202180084436.1

(22) 申请日 2021.12.13

(30) 优先权数据

2020-208467 2020.12.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/045912 2021.12.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/131226 JA 2022.06.23

(71) 申请人 AGC株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 速水洋辉 陈曾我环 福岛正人

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 李恩华

(51) Int.Cl.

H01H 33/56 (2006.01)

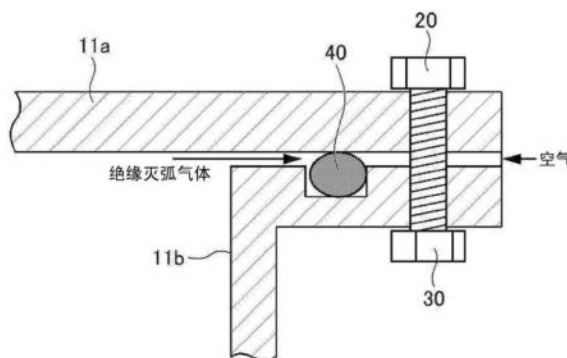
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

电气设备、填充设备和储存设备

(57) 摘要

一种电气设备,其具有在内部配置有导体的接地罐,接地罐内由绝缘灭弧气体充满,绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到接地罐内,绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或4的氢氟烯烃和碳数3或4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,密封构件包含选自由乙丙橡胶、丁苯橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙烯基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。



1. 一种电气设备,其具有在内部配置有导体的接地罐,
所述接地罐内由绝缘灭弧气体充满,
所述绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到所述接地罐内,
所述绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,
所述密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。
2. 根据权利要求1所述的电气设备,其中,所述绝缘灭弧气体包含选自由1-氯-2,3,3,3-四氟丙烯和1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯组成的组中的至少1者。
3. 根据权利要求1或2所述的电气设备,其中,所述绝缘灭弧气体还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的电气设备,其中,所述密封构件包含选自由氢化丁腈橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。
5. 一种填充设备,其用于将绝缘灭弧气体填充到权利要求1~4中任一项所述的电气设备的接地罐中,
所述绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到所述填充设备内,
所述绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中至少1者,
所述密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。
6. 根据权利要求5所述的填充设备,其中,所述绝缘灭弧气体包含选自由1-氯-2,3,3,3-四氟丙烯和1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯组成的组中的至少1者。
7. 根据权利要求5或6所述的填充设备,其中,所述绝缘灭弧气体还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。
8. 根据权利要求5~7中任一项所述的填充设备,其中,所述密封构件包含选自由氢化丁腈橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。
9. 一种储存设备,其用于储存填充到权利要求1~4中任一项所述的电气设备的接地罐中的绝缘灭弧气体,
所述绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到所述储存设备内,
所述绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,
所述密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。
10. 根据权利要求9所述的储存设备,其中,所述绝缘灭弧气体包含选自由1-氯-2,3,3,3-

3-四氟丙烯和1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯组成的组中的至少1者。

11. 根据权利要求9或10所述的储存设备,其中,所述绝缘灭弧气体还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。

12. 根据权利要求9~11中任一项所述的储存设备,其中,所述密封构件包含选自由氢化丁腈橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙烯基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

电气设备、填充设备和储存设备

技术领域

[0001] 本公开涉及电气设备、填充设备和储存设备。

背景技术

[0002] 气体绝缘开闭装置等电气设备具有在内部配置有导体的接地罐。通过将该接地罐内的导体的周围的气氛由绝缘灭弧气体充满,从而可以确保绝缘灭弧性能。

[0003] 以往,已知例如有SF₆作为这种电气设备中使用的绝缘灭弧气体。但是虽然SF₆的绝缘灭弧性能高,但其全球变暖潜能值(GWP)较大。因此,从减少环境负荷的观点出发,正在研究作为代替SF₆的绝缘灭弧气体,使用氢氟烯烃(以下,也称为HFO)、氢氯氟烯烃(以下,也称为HCFO)。专利文献1中指出包含HFO的绝缘气体对于绝缘灭弧有用。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特表第2018-525327号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 绝缘灭弧气体通过O型环等密封构件被封入到接地罐内。根据绝缘灭弧气体的种类,O型环等密封构件有时会受到某种影响。其结果,有绝缘灭弧气体从接地罐中泄露的可能性。一旦发生,则有接地罐内的绝缘灭弧气体的压力降低、绝缘灭弧性能降低的担心。

[0009] 另外,从抑制使用环境下的冷凝和液化的观点出发,有时会在沸点高的HFO、HCFO中混合使用He、Ar、CO₂、O₂、N₂、N₂O、CH₄和空气等稀释气体。如果绝缘灭弧气体对O型环等密封构件产生某种影响,则有绝缘灭弧气体、稀释气体从接地罐中泄漏的可能性。一旦发生,则混合气体的组成发生变化,有产生混合气体的冷凝温度上升、绝缘灭弧性能降低的担心。

[0010] 本公开的一实施方式是鉴于上述问题而做出的,其课题在于,提供一种减少绝缘灭弧气体从接地罐的泄漏、对密封构件的影响的电气设备。

[0011] 另外,本公开的一实施方式的课题还在于,提供一种用于将绝缘灭弧气体填充到上述电气设备的接地罐中的填充设备和用于储存填充到上述电气设备的接地罐中的绝缘灭弧气体的储存设备。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 本公开包含以下的[1]~[12]的实施方式。

[0014] [1]一种电气设备,其具有在内部配置有导体的接地罐,

[0015] 上述接地罐内由绝缘灭弧气体充满,

[0016] 上述绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到上述接地罐内,

[0017] 上述绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,

[0018] 上述密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、

丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0019] [2]根据[1]所述的电气设备,其中,上述绝缘灭弧气体包含选自由1-氯-2,3,3,3-四氟丙烯和1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯组成的组中的至少1者。

[0020] [3]根据[1]或[2]所述的电气设备,其中,上述绝缘灭弧气体还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。

[0021] [4]根据[1]~[3]中任一项所述的电气设备,其中,上述密封构件包含选自由氢化丁腈橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0022] [5]一种填充设备,其为用于将绝缘灭弧气体填充到[1]~[4]中任一项所述的电气设备的接地罐中,

[0023] 上述绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到上述填充设备内,

[0024] 上述绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中至少1者,

[0025] 上述密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0026] [6]根据[5]所述的填充设备,其中,上述绝缘灭弧气体包含选自由1-氯-2,3,3,3-四氟丙烯和1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯组成的组中的至少1者。

[0027] [7]根据[5]或[6]所述的填充设备,其中,上述绝缘灭弧气体还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。

[0028] [8]根据[5]~[7]中任一项所述的填充设备,其中,上述密封构件包含选自由氢化丁腈橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0029] [9]一种储存设备,其用于储存填充到[1]~[4]中任一项所述的电气设备的接地罐中的绝缘灭弧气体,

[0030] 上述绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到上述储存设备内,

[0031] 上述绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,

[0032] 上述密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0033] [10]根据[9]所述的储存设备,其中,上述绝缘灭弧气体包含选自由1-氯-2,3,3,3-四氟丙烯和1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯组成的组中的至少1者。

[0034] [11]根据[9]或[10]所述的储存设备,其中,上述绝缘灭弧气体还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。

[0035] [12]根据[9]~[11]中任一项所述的储存设备,其中,上述密封构件包含选自由氢化丁腈橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙氧基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0036] 发明的效果

[0037] 根据本公开,可以提供一种减少绝缘灭弧气体从接地罐的泄漏和对密封构件的影响的电气设备。

[0038] 另外,根据本公开,可以提供一种用于将绝缘灭弧气体填充到上述电气设备的接地罐中的填充设备和用于储存填充到上述电气设备的接地罐中的绝缘灭弧气体的储存设备。

附图说明

[0039] 图1为示出本公开的电气设备的构成例的部分剖视图。

[0040] 图2为示出本公开的电气设备的密封构件的构成例的部分剖视图。

[0041] 图3为气体透过性试验中使用的装置的图。

[0042] 图4为示出气体透过性试验中的试验时间与低压侧单元的压力的关系的图。

具体实施方式

[0043] 以下参照附图,对本公开的实施方案进行说明。但本公开的实施方案不限于附图所记载的方式。

[0044] (电气设备)

[0045] 本公开的电气设备具有在内部配置有导体的接地罐,接地罐内的导体的周围的气氛由绝缘灭弧气体充满。

[0046] 图1为示出本公开的电气设备的构成例的部分剖视图。需要说明的是,图1中,图示气体绝缘开闭装置作为气体电气设备的一例。

[0047] 图1所示的电气设备10具有在内部配置有导体12的接地罐11。

[0048] 图1中,导体12由支撑构件13以与接地罐11绝缘的状态支撑。接地罐11例如为由金属等构成的气密性的容器、空间等。对导体12施加高电压。因此,导体12的周围的气氛由绝缘灭弧气体(未作图示)充满。绝缘灭弧气体(未作图示)利用密封构件(未作图示)被封入到接地罐11内。

[0049] 图2为示出图1所示的电气设备10的密封构件的构成例的部分剖视图。图2中,构成接地罐11的构件11a和构件11b用螺栓20和螺母30固定,使用截面形状为圆形的O型环40作为密封构件。由此,防止绝缘灭弧气体的泄漏和气体自外部的侵入。

[0050] 但是,本公开的电气设备的密封构件不限于此,也可以使用出于气体密封目的使用的各种密封构件、例如密封件、垫片等。另外,关于密封构件的截面形状,截面形状例如也可以为X形、长方形等。

[0051] 本公开中的绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者。它们是在碳原子-碳原子间具有双键的烯烃。因此,在大气中的寿命很短。另外,HF0、HCFO被推测由于在分子结构上具有卤素原子,因此,绝缘灭弧性能高。

[0052] 作为碳数3或碳数4的HF0,可以示例1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯(以下,也称为HF0-1336mzz)、2,3,3,4,4,4-六氟-1-丁烯(以下,也称为HF0-1336mcyf)、1,3,3,4,4,4-六氟-1-丁烯(以下,也称为HF0-1336ze)、四氟丁烯(以下,也称为HF0-1354)、2-氟丙烯(以下,也称

为HF0-1261yf)、3,3-二氟丙烯(以下,也称为HF0-1252zf)、1,1,2-三氟丙烯(以下,也称为HF0-1243yc)、1,2,3-三氟丙烯(以下,也称为HF0-1243ye)、2,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HF0-1243yf)、1,1,3-三氟丙烯(以下,也称为HF0-1243zc)、1,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HF0-1243ze)、3,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HF0-1243zf)、1,3,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HF0-1234ze)、1,1,2,3-四氟丙烯(以下,也称为HF0-1234yc)、2,3,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HF0-1234yf)、1,2,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HF0-1234ye)、1,1,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HF0-1234zc)、1,1,1,3,3-五氟丙烯(以下,也称为HF0-1225ye)、1,1,2,3,3-五氟丙烯(以下,也称为HF0-1225yc)和1,1,3,3,3-五氟丙烯(以下,也称为HF0-1225zc)。这些之中,优选HF0-1336mzz。碳数3或碳数4的HF0可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0053] 使用电气设备10时,对导体12施加高电压,因此,接地罐11的内部变成高温。上述中示例的HF0具有立体异构体,因此,使用电气设备10时HF0的异构化反应有时进行。如果可以抑制HF0的异构化反应的进行,则容易维持绝缘灭弧性能,有电气设备的安全性优异的倾向。例如,由异构化导致的HF0的沸点上升得到抑制,并且冷凝温度的上升得到抑制,由此,可抑制由于接地罐11内的液化所引起的绝缘灭弧性能的降低。另外,由异构化导致的HF0的沸点的降低得到抑制,接地罐11内的压力上升得到抑制,因此,机器在设计上的安全性优异。

[0054] HF0-1336mzz在使用电气设备10时异构化反应不易进行,因此,容易维持绝缘灭弧性能,有电气设备的安全性优异的倾向。

[0055] 已知HF0-1336mzz存在有立体异构体,HF0-1336mzz的Z异构体(以下,也称为HF0-1336mzz(Z))的沸点为33℃,HF0-1336mzz的E异构体(以下,也称为HF0-1336mzz(E))的沸点为7.5℃。通过公知的制造方法,可以得到HF0-1336mzz(Z)与HF0-1336mzz(E)的混合物,可以通过蒸馏将两者分离。

[0056] 使用HF0-1336mzz作为绝缘灭弧气体的情况下,可以仅使用Z异构体和E异构体中的一者,也可以使用包含Z异构体和E异构体的混合物。

[0057] 仅使用Z异构体和E异构体中的一者的情况下,沸点更高的HF0-1336mzz(E)在接地罐11内不易液化而优选。

[0058] 使用包含Z异构体和E异构体的混合物的情况下,如果考虑液化的抑制,则优选使用HF0-1336mzz(E)的比例高的异构体混合物。使用异构体混合物的情况下,在作为绝缘灭弧气体填充的HF0-1336mzz的总质量中,HF0-1336mzz(E)/HF0-1336mzz(Z)所示的质量比(E/Z比)优选99/1~50/50。

[0059] 作为制造HF0-1336mzz的方法,例如如美国专利第7,795,482号和美国专利第8,399,721号中公开的那样可通过在催化剂的存在下使 $\text{CF}_3\text{-CCl}=\text{CCl-CF}_3$ 与氢接触来制备。

[0060] 另外,HF0-1336mzz如美国专利第8,436,216号中公开的那样可通过在酰胺溶剂和2,2'-联吡啶的存在下使 $\text{CF}_3\text{-CHCl}_2$ 与铜接触来制备。

[0061] 另外,HF0-1336mzz可以如下制备:(1)在包含钨的催化剂的存在下、使 $\text{CCl}_3\text{-CF}_3$ 与氢接触,生成1316mxx(2,3-二氯-1,1,1,4,4,4-六氟-2-丁烯);(2)在包含铜、镍、铜-镍、或铜-钯的催化剂的存在下、使1316mxx与氢接触,提供E-或Z-1326mxz(1,1,1,4,4,4-六氟-2-氯-2-丁烯);(3)在烷基季铵盐的存在下,使1326mxz与碱金属氢氧化物的水溶液接触,提供包含六氟-2-丁炔的混合物;(4)使六氟-2-丁炔与氢和催化剂接触来制备,其如国际公开第

2015/120250号中公开的那样。

[0062] 作为碳数3或碳数4的HCF0,可以示例1-氯-2,3,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HCF0-1224yd)、1-氯-3,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233zd)、2-氯-1,1,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233xc)、2-氯-1,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233xe)、2-氯-3,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233xf)、1-氯-1,2,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233yb)、3-氯-1,1,2-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233yc)、1-氯-2,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233yd)、3-氯-1,2,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233ye)、3-氯-2,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233yf)、1-氯-1,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233zb)、3-氯-1,1,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233zc)、3-氯-1,3,3-三氟丙烯(以下,也称为HCF0-1233ze)、1,2-二氯-3,3,3-三氟丙烯(HCF0-1223xd)、2,3-二氯-3,3-二氟丙烯(以下,也称为HCF0-1232xf)、2,3,3-三氯-3-氟丙烯(HCF0-1231xf)、2-氯-1,1,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HCF0-1224xc)、2-氯-1,3,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HCF0-1224xe)、1,2,3-三氯-3,3-二氟丙烯(以下,也称为HCF0-1222xd)和1-氯-3,3,3-三氟-1-丙炔($\text{CF}_3\text{-C}\equiv\text{CCl}$)。这些之中,优选HCF0-1224yd。碳数3或碳数4的HCF0可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0063] HCF0-1224yd有在使用电气设备10时异构化反应的进行得到抑制的倾向。

[0064] 已知HCF0-1224yd存在有立体异构体,HCF0-1224yd的Z异构体(以下,也称为HCF0-1224yd(Z))的沸点为15°C,HCF0-1224yd的E异构体(以下,也称为HCF0-1224yd(E))的沸点为17°C。通过公知的制造方法,可以得到HCF0-1224yd(Z)与HCF0-1224yd(E)的混合物,可以通过蒸馏将两者分离。

[0065] 使用HCF0-1224yd作为绝缘灭弧气体的情况下,可以仅使用Z异构体和E异构体中的一者,也可以使用包含Z异构体和E异构体的混合物。

[0066] 仅使用Z异构体和E异构体中的一者的情况下,如果考虑沸点,则HCF0-1224yd(Z)不易在接地罐11内液化而优选。

[0067] 使用包含Z异构体和E异构体的混合物的情况下,如果考虑液化的抑制和生产率,则优选使用HCF0-1224yd(Z)的比例高的异构体混合物。使用异构体混合物的情况下,在作为绝缘灭弧气体填充的HCF0-1224yd的总质量中,HCF0-1224yd(Z)/HCF0-1224yd(E)所示的质量比(Z/E比)优选99/1~50/50。

[0068] 作为制造HCF0-1224yd的方法,例如可以举出如下方法:(1)使1,2-二氯-2,3,3,3-四氟丙烷(以下,也称为HCFC-234bb)进行脱氯化氢反应的方法;和,(2)使1,1-二氯-2,3,3,3-四氟丙烯(以下,也称为CF0-1214ya)进行氢还原的方法。

[0069] 以下,对各方法进行详述。

[0070] (1)HCFC-234bb的脱氯化氢反应

[0071] 使HCFC-234bb在液相中、与溶解于溶剂的碱(即,溶液状态的碱)接触,进行HCFC-234bb的脱氯化氢反应。需要说明的是,HCFC-234bb例如可以通过使2,3,3,3-四氟丙烯(以下,也称为HF0-1234yf)与氯在溶剂中反应而制造。

[0072] (2)使CF0-1214ya进行氢还原的方法

[0073] CF0-1214ya在催化剂存在下用氢进行还原,从而还原成HF0-1234yf,作为其中间体得到HCF0-1224yd。另外,除HCF0-1224yd以外,该还原反应中还副产多种含氟化合物。CF0-1214ya例如已知有如下方法:将3,3-二氯-1,1,1,2,2-五氟丙烷等作为原料,在相转移

催化剂存在下,在碱水溶液中、或在铬、铁、铜、活性炭等催化剂存在下的气相反应中,进行脱氟化氢反应来制造。

[0074] 本公开的绝缘灭弧气体优选包含选自由HCF0-1224yd和HF0-1336mzz组成的组中的至少1者,更优选包含选自由HCF0-1224yd (Z)、HF0-1336mzz (Z) 和HF0-1336mzz (E) 组成的组中的至少1者,进一步优选包含选自由HCF0-1224yd (Z) 和HF0-1336mzz (E) 组成的组中的至少1者。

[0075] 本公开的绝缘灭弧气体可以还包含选自由He、Ar、CO₂、N₂、O₂、N₂O、CH₄和空气组成的组中的至少1种稀释气体。

[0076] 绝缘灭弧气体包含上述稀释气体的情况下,从实现HF0和HCF0仅以气相状态存在时所需的冷凝温度的观点出发,HF0和HCF0的总量与稀释气体的合计中的HF0和HCF0的总量的体积比率优选70体积%以下、更优选60体积%以下、进一步优选50体积%以下、进一步优选40体积%以下、进一步优选30体积%以下、进一步优选25体积%以下、进一步优选20体积%以下、进一步优选15体积%以下、进一步优选10体积%以下、进一步优选5体积%以下。另一方面,从绝缘灭弧性能的观点出发,HF0和HCF0的总量与稀释气体的合计中的HF0和HCF0的总量的体积比率优选1体积%以上、更优选2体积%以上、进一步优选3体积%以上。

[0077] 本公开中的密封构件包含选自由乙丙橡胶(以下,也称为EPDM)、异丁烯/异戊二烯橡胶(以下,也称为IIR)、氯丁橡胶(以下,也称为CR)、天然橡胶(以下,也称为NR)、丁腈橡胶(以下,也称为NBR)、氢化丁腈橡胶(以下,也称为HNBR)、聚氨酯橡胶(以下,也称为UR)、氯磺化聚乙烯橡胶(以下,为Hypalon(注册商标)橡胶、或也称为CSM)、偏二氟乙烯系氟橡胶(以下,也称为FKM)、四氟乙烯-全氟乙烷基醚系橡胶(以下,也称为FFKM)和聚四氟乙烯(以下,也称为PTFE)组成的组中的至少1者。

[0078] 碳数3或碳数4的HF0、碳数3或碳数4的HCF0的GWP小。利用该优点且通过将密封构件设为上述材料,从而碳数3或碳数4的HF0、碳数3或碳数4的HCF0与密封构件的反应得到抑制,可抑制例如密封构件的溶胀、收缩、溶出等的发生。由此,绝缘灭弧气体从接地罐11的泄漏被抑制。

[0079] 另外,从抑制沸点高的HF0、HCF0的使用环境下的冷凝、液化的观点出发,即使在并用He、Ar、CO₂、O₂、N₂、N₂O、CH₄和空气等稀释气体的情况下,也可以通过使用上述密封构件的材料来抑制绝缘灭弧气体中所含的HF0、HCF0与密封构件的材料的反应,可以抑制绝缘灭弧气体、稀释气体从接地罐11的泄漏。

[0080] 使用电气设备10时,在从包含卤素原子的HF0、HCF0中产生作为分解产物的HF、HCl的情况下,通过使用上述密封构件,可以减轻绝缘灭弧气体从接地罐11的泄漏、对密封构件的影响。

[0081] 作为本公开中的密封构件,优选包含选自由HNBR、FKM、FFKM和PTFE组成的组中的至少1者。

[0082] 电气设备可以沿包含导体的电路(电气电路)以电气方式串联或并联地具备各种设备。作为上述设备,例如可以举出用于切断电路的开闭器、遮断器、断路器等用于改变电路的电压的变压器、电阻、电抗器、电容器等。

[0083] 这样的开闭器、遮断器、断路器、变压器、电阻、电抗器、电容器等设备的内部或外部的绝缘中,可以使用填充到接地罐内部的绝缘灭弧气体,也可以使用其他绝缘灭弧气体。

作为其他绝缘灭弧气体,例如可以举出氢气、氦气、SF₆和它们的混合气体。

[0084] 另外,上述设备的内部或外部的绝缘中可以使用固体绝缘物、绝缘油、凝胶状的绝缘物等。上述设备的内部或外部可以通过真空状态而绝缘。

[0085] 作为固体绝缘物,例如可以举出绝缘性的树脂材料等。作为绝缘性的树脂材料,例如可以举出热塑性树脂和热固性树脂。作为热塑性树脂,例如可以举出氯乙烯系、聚酯系、尼龙系等的树脂。作为热固性树脂,例如可以举出环氧系、氨基甲酸酯系等的树脂。作为绝缘油,例如可以举出矿物油、植物性油、动物性油和氟系油。

[0086] (填充设备)

[0087] 本公开的填充设备是用于将绝缘灭弧气体填充到本公开的电气设备的接地罐中的设备,绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到填充设备内,绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、Hypalon(注册商标)橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙烯基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0088] 填充设备可以具有收纳绝缘灭弧气体的容器、用于加热收纳绝缘灭弧气体的容器的加热设备、加压绝缘灭弧气体的泵、与电气设备的罐连接的配管、软管、开闭阀、将电气设备内排气的真空泵、水分和分解气体的吸附剂等。本公开的填充设备使用上述密封构件以封入绝缘灭弧气体。

[0089] 填充设备中的绝缘灭弧气体与电气设备中说明的含义相同。另外,填充设备中的密封构件与电气设备中说明的含义相同。

[0090] (储存设备)

[0091] 本公开的储存设备是用于储存填充到本公开的电气设备的接地罐中的绝缘灭弧气体的设备,绝缘灭弧气体利用密封构件被封入到储存设备内,绝缘灭弧气体包含选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者,密封构件包含选自由乙丙橡胶、异丁烯/异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、Hypalon(注册商标)橡胶、偏二氟乙烯系氟橡胶、四氟乙烯-全氟乙烯基醚系橡胶和聚四氟乙烯组成的组中的至少1者。

[0092] 本公开的储存设备可以具有储存绝缘灭弧气体的罐、开闭阀等。本公开的储存设备使用上述密封构件来封入绝缘灭弧气体。

[0093] 储存设备中的绝缘灭弧气体与电气设备中说明的含义相同。另外,储存设备中的密封构件与电气设备中说明的含义相同。

[0094] 实施例

[0095] 以下举例对本公开的实施方式详细地进行说明。例1~3、5、6、8、9、11~17、19、20、22、23、25~32为实施例,例4、7、10、18、21、24为比较例。但本公开的实施方式不限于这些例子。

[0096] (气体透过试验)

[0097] 使用图3所示的装置,使用下述式算出气体透过率(GTR)。使用HCF0-1224yd(Z)、HF0-1336mzz(Z)或HF0-1336mzz(E)作为试验气体。使用FKM、FFKM、IIR、乙烯基甲基硅橡胶(VMQ)、EPDM、CR、丙烯酸酯橡胶(ACM)、NR、NBR、丁苯橡胶(SBR)、HNBR、UR、CSM或PTFE作为试

验片。

[0098] 气体透过率(GTR)是透过试验片的试验气体在单位面积、单位时间和试验片两面间的单位分压下的摩尔数,用下述式表示。

[0099] [数学式1]

$$[0100] \quad GTR = \frac{V_c}{R \times T \times P_u \times A} \times \frac{dp}{dt}$$

[0101] GTR:气体透过率[$\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$]

[0102] V_c :低压侧单元的体积[m^3]

[0103] R:气体常数 $8.31[\text{m}^3 \cdot \text{Pa}/(\text{K} \cdot \text{mol})]$

[0104] T:试验温度[K]

[0105] P_u :试验气体的高压侧与低压侧的压力差[Pa]

[0106] A:气体透过面积[m^2]

[0107] dp/dt :每单位时间的低压侧单元的压力变化[Pa/s]

[0108] 这些参数中, V_c 、T、 P_u 和A设为以下的固定值。

[0109] $V_c: 2.5 \times 10^{-6}[\text{m}^3]$

[0110] T: $323 \pm 2[\text{K}]$

[0111] $P_u: 100000[\text{Pa}]$

[0112] A: $7.1 \times 10^{-4}[\text{m}^2]$

[0113] 图4为示出气体透过试验的实施时间与低压侧单元的压力关系的图。如图4所示,每单位时间的低压侧单元的压力变化在气体透过试验开始后上升,经过特定的时间后成为稳定状态。上述 dp/dt 是稳定状态的数值。需要说明的是,图4中,将 dp/dt 的直线与x轴的交点记作时间 θ 来表示。

[0114] 根据由上述步骤算出的GTR,算出气体透过系数Q。

[0115] 气体透过系数Q是通过试验的试验气体在单位厚度、单位面积、单位时间和试验片两面间的单位分压下的摩尔数,用下述式表示。

[0116] $Q = GTR \times h$

[0117] Q:气体透过系数[$\text{mol} \cdot \text{m}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$]

[0118] GTR:气体透过率[$\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$]

[0119] h:试验片的平均厚度[m]

[0120] 需要说明的是,试验片的平均厚度为 $2.0 \times 10^{-3}[\text{m}]$ 。

[0121] 将使用 SF_6 作为试验气体、使用乙烯基甲基硅橡胶(VMQ)作为试验片而算出的气体透过系数 Q_R 作为参考数据,由得到的气体透过系数Q与 Q_R 的关系,以以下的基准评价试验片中的试验气体的气体透过性。

[0122] A:Q低于 $0.1 \times Q_R$

[0123] B:Q为 $0.1 \times Q_R$ 以上且低于 $0.3 \times Q_R$

[0124] C:Q为 $0.3 \times Q_R$ 以上且低于 $1.0 \times Q_R$

[0125] D:Q为 $1.0 \times Q_R$ 以上

[0126] (材料影响试验)

[0127] 使试验片(25mm×30mm×2mm)以 $50^\circ\text{C} \times 120$ 小时浸渍于液化后的试验气体60g中,

以以下基准评价试验片的体积变化。

[0128] A:无体积变化或发生低于20%的正体积变化(溶胀)

[0129] B:发生20%以上且低于60%的正体积变化(溶胀)

[0130] C:发生低于5%的负体积变化(收缩)或发生60%以上且低于100%的正体积变化(溶胀)

[0131] D:发生5%以上的负体积变化(收缩)或发生100%以上的正体积变化(溶胀)

[0132] 以以下的基准对气体透过试验和材料影响试验的结果进行评分。

[0133] A=1

[0134] B=2

[0135] C=3

[0136] D=4

[0137] 综合气体透过试验的评分和材料影响试验的评分,以以下的基准判定总分数的结果,示于下述表1~3的“判定”栏。

[0138] A=2~3

[0139] B=4~5

[0140] C=6~7

[0141] D=8以上

[0142] 其中,在气体透过试验和材料影响试验的结果中的至少一者为D的情况下,判定均记作D。

[0143] 将结果示于下述表1~3。

[0144] [表1]

[0145]

例	试验气体	密封材料	气体透过试验	材料影响试验	判定
1	HCFO-1224yd (Z)	FKM	A	B	A
2	HCFO-1224yd (Z)	FFKM	A	B	A
3	HCFO-1224yd (Z)	IIR	A	C	B
4	HCFO-1224yd (Z)	VMQ	D	D	D
5	HCFO-1224yd (Z)	EPDM	B	A	A
6	HCFO-1224yd (Z)	CR	B	A	A
7	HCFO-1224yd (Z)	ACM	B	D	D
8	HCFO-1224yd (Z)	NR	B	C	B
9	HCFO-1224yd (Z)	NBR	A	C	B
10	HCFO-1224yd (Z)	SBR	C	C	C
11	HCFO-1224yd (Z)	HNBR	A	A	A
12	HCFO-1224yd (Z)	UR	B	B	B
13	HCFO-1224yd (Z)	CSM	A	A	A
14	HCFO-1224yd (Z)	PTFE	A	A	A

[0146] [表2]

[0147]

例	试验气体	密封材料	气体透过试验	材料影响试验	判定
15	HF0-1336mzz (Z)	FKM	A	B	A

16	HF0-1336mzz (Z)	FFKM	A	B	A
17	HF0-1336mzz (Z)	IIR	A	C	B
18	HF0-1336mzz (Z)	VMQ	D	A	D
19	HF0-1336mzz (Z)	EPDM	C	A	B
20	HF0-1336mzz (Z)	CR	B	C	B
21	HF0-1336mzz (Z)	ACM	C	D	D
22	HF0-1336mzz (Z)	NR	B	C	B
23	HF0-1336mzz (Z)	NBR	B	C	B
24	HF0-1336mzz (Z)	SBR	C	C	C
25	HF0-1336mzz (Z)	HNBR	A	A	A
26	HF0-1336mzz (Z)	UR	B	B	B
27	HF0-1336mzz (Z)	CSM	A	C	B
28	HF0-1336mzz (Z)	PTFE	A	A	A

[0148] [表3]

[0149]

例	试验气体	密封材料	气体透过试验	材料影响试验	判定
29	HF0-1336mzz (E)	FKM	A	B	A
30	HF0-1336mzz (E)	FFKM	A	B	A
31	HF0-1336mzz (E)	HNBR	A	A	A
32	HF0-1336mzz (E)	PTFE	A	A	A

[0150] 使用FKM、FFKM、IIR、EPDM、CR、NR、NBR、HNBR、UR、CSM或PTFE作为试验片的例1~3、5、6、8、9、11~17、19、20、22、23和25~32的判定结果为B以上。使用FKM、FFKM、HNBR或PTFE作为试验片的例1、2、11、14~16、25和28~32的判定结果为A。使用VMQ作为试验片的例4的气体透过试验和材料影响试验的任意结果均为D,判定结果为D。使用VMQ作为试验片的例18的材料影响试验的结果为A,但气体透过试验的结果为D,判定结果为D。使用ACM作为试验片的例7的气体透过试验的结果为B,但材料影响试验的结果为D,判定结果为D。使用ACM作为试验片的例21的气体透过试验的结果为C,但材料影响试验的结果为D,判定结果为D。

[0151] 根据上述结果,认为在使用选自由碳数3或碳数4的氢氟烯烃和碳数3或碳数4的氢氯氟烯烃组成的组中的至少1者作为电气设备的接地罐的绝缘灭弧气体的情况下,如果使用FKM、FFKM、IIR、EPDM、CR、NR、NBR、HNBR、UR、CSM或PTFE作为密封构件,则可减少绝缘灭弧气体从接地罐的泄漏、对密封构件的影响。并且,认为如果使用FKM、FFKM、HNBR或PTFE作为密封构件,则进一步可减少绝缘灭弧气体从接地罐的泄漏、对密封构件的影响。

[0152] 日本国专利申请第2020-208467号的公开通过参照将其整体引入至本说明书中。

[0153] 本说明书所记载的所有文献、专利申请和技术标准被引用到本说明书中并被采用,与具体且单独记载了通过参照引入各文献、专利申请和技术标准的情况相同。

[0154] 附图标记说明

[0155] 10 电气设备

[0156] 11 接地罐

[0157] 11a、11b: 构件

[0158] 12 导体

- [0159] 13 支撑构件
- [0160] 20 螺栓
- [0161] 30 螺母
- [0162] 40 O型环

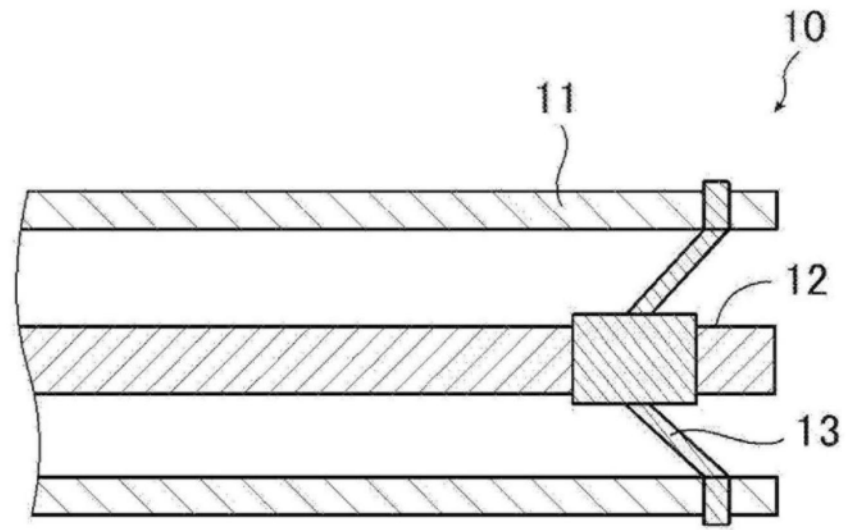


图1

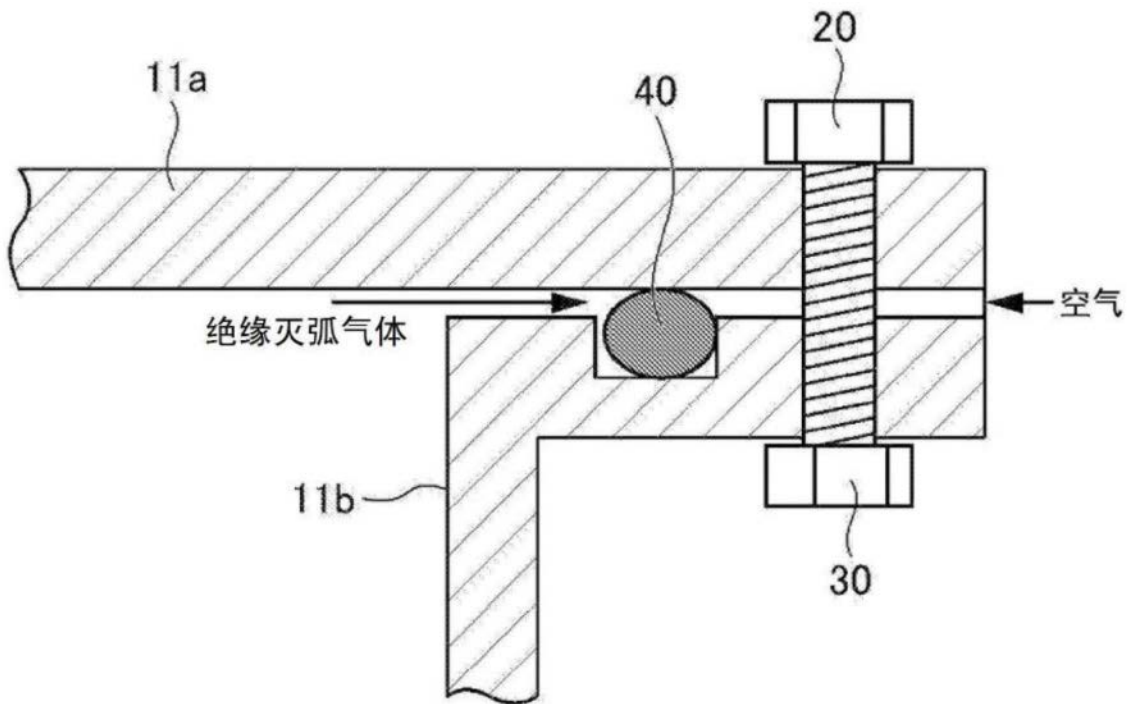


图2

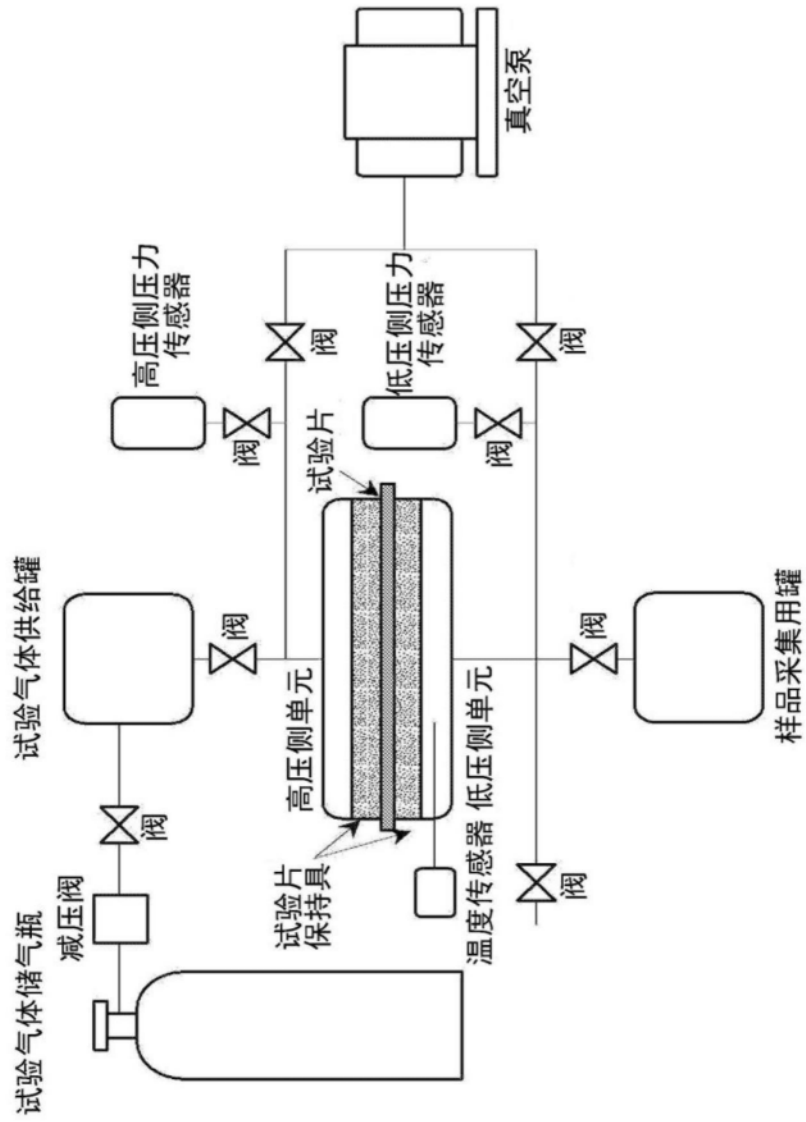


图3

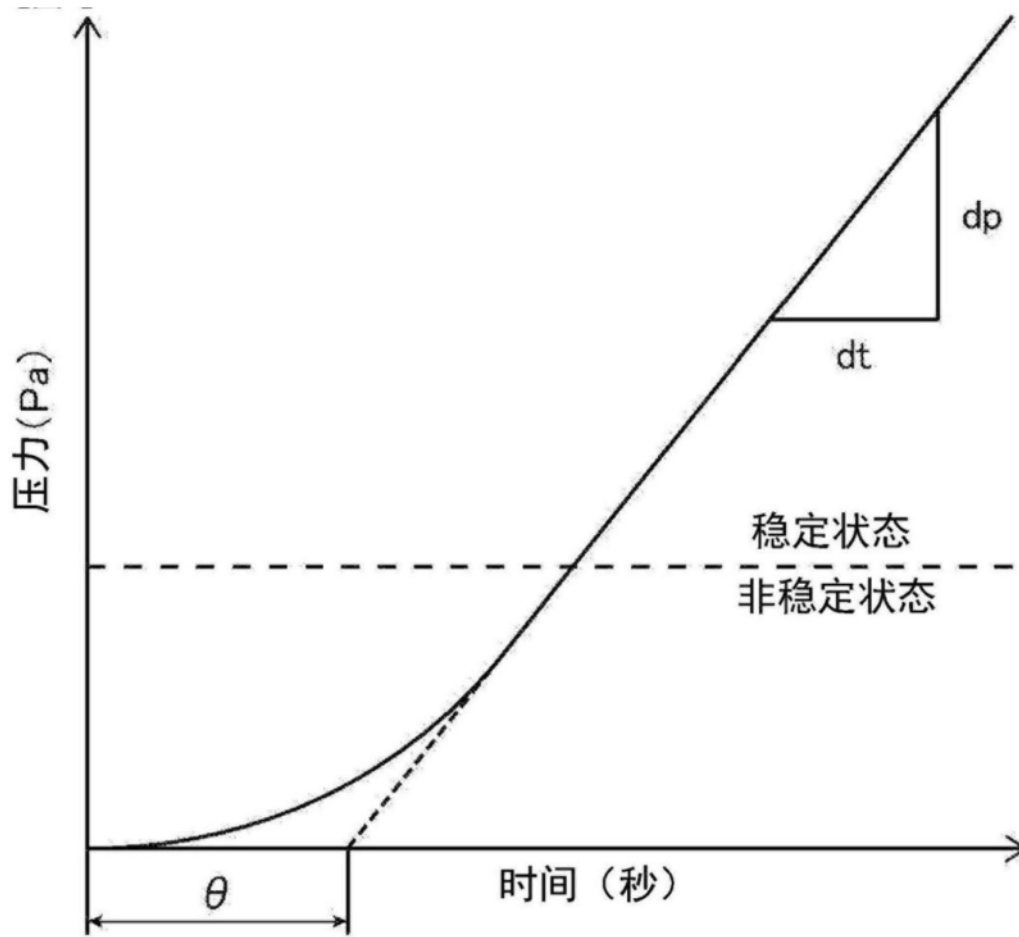


图4