

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97180083.9

[45] 授权公告日 2002 年 8 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1089626C

[22] 申请日 1997.11.19

[21] 申请号 97180083.9

[30] 优先权

[32] 1996.11.28 [33] DE [31] 19649254.8

[86] 国际申请 PCT/DE97/02710 1997.11.19

[87] 国际公布 WO98/23363 德 1998.6.4

[85] 进入国家阶段日期 1999.5.26

[73] 专利权人 索尔微氟及衍生物有限公司

地址 联邦德国汉诺威

[72] 发明人 迈克尔·皮托夫 汉斯-彼特·维克尔

赖纳·迪斯泰尔

海因茨-约阿希姆·贝尔特

[56] 参考文献

FR2631856A 1989.12.1 B01F3/02

US3830256A 1974.8.20 A61M16/00

US4239396

1980.12.16

B28C5/16

审查员 赵明

[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 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 含 SF₆ 的均质混合气体的制造

[57] 摘要

在采用一混合站时,就可以制造具有 SF₆ 和另一气体的均质压缩混合气体,该另一气体有至少小 4g/L 的密度,该混合站至少包括下列组件:气体预混合器,在其中将分开的现有气体聚集在一起;与之相连的固定的混合器和/或一中间箱;压缩机,它与中间箱或固定的混合器连接;只要有中间箱,则有一从压缩机出口至中间箱的返回管。可制造例如由 SF₆ 和 N₂ 组成的混合物,它作为绝缘气体适用于例如导电的地下电缆,用这种方法可处理大流量。质量流量计提供了高精度和高可靠性。还公开了一种移动式混合站,以用于这种方法。

权 利 要 求 书

1. 用于制造基本均质的压缩混合气体的方法，该混合气体由 SF₆ 和 N₂，由彼此分开的现有气体组成，其中，彼此分开的现有气体在形成非均质混合气体的条件下预先混合，该非均质的混合气体被送入一固定的混合器和一中间箱中，并将混合气体从中间箱送入压缩机中，然后从压缩机排出基本均质的压缩混合气体，其中，从压缩机排出的、基本均质的压缩混合气体的一部分通过一返回管返回至中间箱中，该方法制造基本均质的压缩混合气体，该混合气体含有按体积 3% ~ 50% 的 SF₆，其余为按体积共达 100% 的 N₂，其中，在抽取的样本中，所要求的 SF₆ 的含量的偏差按体积为理想的彻底混合时的值的 $\pm 0.7\%$ 。

2. 如权利要求 1 的方法，其特征为，所述的混合气体含有体积为 3%-20% 的 SF₆。

3. 如权利要求 1 的方法，其特征为，从压缩机给出具有压力达 13bar 的混合气体。

4. 如权利要求 1 的方法，其特征为，采用了无油工作的压缩机。

5. 如权利要求 4 的方法，其特征为，采用了活塞式压缩机或隔膜式压缩机。

6. 如权利要求 1 的方法，其特征为，在返回管中装有一调节阀，该阀将返回的混合气体调节至给出的压缩气体的所要求的体积份额。

7. 如前述权利要求的任一项的方法，其特征为，制造含有 SF₆ 和 N₂ 或由其组成的混合物，并将其作为导电的地下电缆的绝缘气体送入。

8. 如权利要求 1 的方法，其特征为，待混合的气流在采用质量流量计的条件下被调节。

9. 如权利要求 1 的方法，其特征为，它在采用移动式混合站的条件下实施。

10.按照权利要求 1~9 之一的方法使用的混合站，它具有：至少两个用于输送被混合的气体的输送管；一用于共同继续输送预先混合的气体的气体管；一固定的混合器，用于共同继续输送预先混合的气体的气体管与其相通；一中间箱；一与中间箱和压缩机相连的气体管，从中间箱出来的混合气体通过它送至压缩机中；一压缩机，其中，从中间箱或固定的混合器中排出的混合气体被压缩并被均质化；一取出管，它用于从压缩机中导出均质的压缩混合气体；一用于使一部分从压缩机中抽出的基本上均质的压缩混合气体返回到中间箱的返回管，它与来自压缩机的取出管和中间箱连接；一在返回管中的调节阀。

11.如权利要求 10 的混合站，其特征为，它进一步包括：至少一个用于接纳的一个或更多的未混合的气体的压力瓶的支架；用于与压力瓶连接以充灌均质的压缩混合气体的接头；至少一个用于这种压力瓶的支架。

12.如权利要求 10 的混合站，其特征为，它至少有一从包括气压计、减压器、流量计、取出点或用于取样的取样点的组中选取的其它结构部件。

13.如权利要求 12 的混合站，其特征为，它有一作为流量计的质量流量计。

14 按权利要求 10 至 13 之任一项的混合站，其特征为，所述的混合站安装在车底盘上并且是可以移动的。

15.如权利要求 14 的混合站，其特征为：所述的车底盘是一载重汽车。

16.如权利要求 10 的混合站，其特征为，用一装置遮盖混合站，防止外界影响。

含 SF_6 的均质混合气体的制造

本发明涉及一种制造含 SF_6 的基本均质的压缩混合气体的方法和一种此时所用的特殊的移动式混合站。

在原理上，可以将已有的气体如此彼此分开地送入一均质的混合气体中，此时，气体被送入一容器中，并等待足够长的时间，直至通过扩散产生相应的均质混合气体。由于此时需要有非常长的时间，因此这种方法在技术上不能用。自然在将气流送入固定的混合器和/或一公用的管路中时，也能观察到一种混合。FR - A - 2 631 856 公开了一种用于制造混合气体的装置，其中，气体在一混合器中预先混合，并通过一固定的混合器送入压缩机，然后送给用户。根据压缩机前的压力通过控制压缩机 - 电动机来调节压力变化。不过这种混合此时不能使所得到的混合物总是可被看作是“均质”的，特别是当彼此混合有较大的密度差的气体例如含有 SF_6 的气体时。这种混合气体是 SF_6 （六氟化硫）和 N_2 （氮）的混合物。在 15°C 和 1bar 绝对压力（按本申请定义的标准状况）时，作为气体， SF_6 有一 6.18g/L 的密度，氮有一 1.170g/L 的密度。这种混合气体将例如作为绝缘气体用在导电的地下电缆中。此时的特别的问题为，(大量需要的)混合气体宜必须就地制造。如果采用同样的在工厂中预先制备的混合气体，则必须在高压下用气瓶运输，以便使运输成本尽可能低；但是这是不可能的，因为 SF_6 的成分将凝集并出现相应的分层。

本发明的目的为提供一种方法，用此方法可以制造含 SF_6 和其它具有大的密度差的气体的均质的压缩混合气体。本发明的目的为进一步提供为此而使用的混合站，特别是为此而使用的移动式混合站。另一个目的为提供一防污和防天气影响的混合站。这些目的将通过按照本发明的方法和按照本发明的混合站解决。

按照本发明的目的为用彼此分开的现有气体制造基本均质的压缩混合气体，其中，一种气体为 SF_6 ，另一种气体有一在标准状况下比 SF_6 的密度至少少 4g/L 的密度，该方法规定，将彼此分开的现有气体预先混合，形成非均质的混合气体，并将该非均质的混合气体送入固定的混合

器和/或中间箱中，然后从中间箱或固定的混合器将混合气体送入一压缩机中并以该压缩机得到基本均质的压缩混合气体，此时，只要设有一中间箱，则从压缩机中放出的基本均质的压缩混合气体将通过一返回管被回送至中间箱中。

按照本发明的方法可以在使用地点制造均匀混合的混合气体。因此不再需要从工厂供应均匀混合的混合气体。它还有另一优点即可以处理大流量（例如每小时超过 200Nm^3 ！）；此时，混合度与所用的管路的横截面无关。也可以按剂量供应成品均质混合气体。

设置一静态的混合器和一中间箱有这样的优点，即气体首先通过静态的混合器然后通过中间箱输送。

按照优选的实施形式，可以在使用中间箱的情况下进行此方法并在返回管中安装一调节阀。用该调节阀可按所要求的值调节一部分返回的混合气体。这种实施形式有这样的优点，即压缩机可在气载(Gasballast)下运行，此外，混合彻底性还可进一步改进。还可例如如此调节调节阀，即从压缩机排出的压缩混合气体的预先规定的一部分体积被返回。

比较合适的是设置一安全装置，它在被充灌的电缆或被充灌的压力气瓶中达到充灌极限时予以记录并切断压缩机。它可以是一个安全阀，该阀在超过预先给定的压力时就打开并且最好切断该压缩机。安全阀管路可与中间箱连接。这样，排出的气体保持循环状态。

按照本发明的方法可优先用于从气体制造混合气体，该气体至少有 4.5g/L 的大密度差。此方法特别适合于制造含有 SF_6 和 N_2 或由其组成的均质混合气体。这种混合气体可作为绝缘气体用于导电的地下电缆。

压缩机将如此被调节，以使之能以所要求的压力供应混合气体。用在地下电缆中作为绝缘气体的上述含 SF_6 和 N_2 的混合气体最好用 $1 \sim 13\text{bar}$ 的绝对压力提供。特别是，绝对压力在 $7 \sim 13\text{bar}$ 的范围内。

无油工作的压缩机，特别是隔膜式压缩机，还有活塞式压缩机都能有益地使用。

在具有预定成分的混合气体中构成的被输送的气体量的调节最好通过一质量流量计进行。这在具有大的密度差的气体中恰好有利；即使温

度变化（白天或季节的影响），也可精确地调节气体量。

按照本发明的方法特别好地适合于制造基本均质的压缩混合气体，其中含有按体积 3 % ~ 50 % 最好是 3 % ~ 20 % 的 SF_6 ，其余按体积共达 100 % 的 N_2 。在抽取的样本中，所要求的 SF_6 的含量的偏差按体积为其理想的彻底混合时的值的 ± 0.7 %。在必要时可提高通过返回管返回至中间箱中的已经混合的气体的份额。其分析可通过例如气体色谱进行。

按照本发明的方法的优选实施形式规定，产生含有 SF_6 和 N_2 或由其组成的混合气体并将该气体作为绝缘气体送入导电的地下电缆中。

本发明的另一主题为一混合站，它可用于实施按照本发明的方法，以产生含有 SF_6 和轻得多的气体的混合气体。该混合站有下列结构部件：至少两个用于输送被混合的气体的输送管；一用于共同继续输送预先混合的气体的气体管；一固定的混合器和/或一中间箱，用于共同继续输送预先混合的气体的气体管与其相通；一与中间箱或固定的混合器和一压缩机相连的气体管，混合气体通过它从中间箱或固定的混合器被送入压缩机；一压缩机，在其中，从中间箱或固定的混合器导出的混合气体被压缩并被均质化；一取出管，它用于从压缩机中导出均质的压缩混合气体；只要有中间箱，则有一返回管，它与来自压缩机的取出管和中间箱连接；一在返回管中的调节阀。输送被混合的气体的输送管可通过一三通接头与通向共同继续输送气体的气体管连接。混合站的优选的实施形式有一中间箱和具有调节阀的返回管。图 1 示出一简单的混合站。它包括：

两个输送管（1、2）；两个用于调节气体流量的阀（3、4）；用于继续输送预先混合的气体的气体管（5）；中间箱（6）；压缩机（7）；中间箱（6）与压缩机（7）之间的气体管（8）；取出管（9）；中间箱与压缩机之间的返回管（10）；返回管中的调节阀（11）；用于调节均质的混合气体的取出量的阀（12）。

混合站还可以有其它有用的结构部件如一个或几个气压计、减压器、流量计、安全阀、用于压缩机的自动脱开装置、用于取样的取样点或用于均质混合气体的取出点。为了调节气体量，特别有益的是质量流

量计这一装置。即使有大的密度差，这种装置在其工作时能不随温度变化（白天，季节）提供精确的结果。

混合站可做成移动式的。此时它包括前面描述的混合站和一个混合站安装在其上的车底盘。该车底盘可以例如是一载重汽车或一载重汽车拖车。它有这样的优点，即可根据要绝缘的地下电缆的铺设继续移动。

混合站可进一步包括：至少一个用于接纳一种或多种未混合的气体的压力瓶的支架；用于与压力瓶连接以充灌均质的压缩混合气体的接头；至少一个用于这种压力瓶的支架。

此外，它们还可有用于防护外界影响的装置。它可以例如设置具有帆布篷的上部结构，以防止受污和避免受到天气的影响。

按照本发明的方法将根据图 2 进一步说明。六氟化硫和氮气由六氟化硫箱 ST 和氮机箱 NT 经过蒸发器 V、气压计 M 和减压器 D 送入气体混合器 G 中。气压计和减压器之间的压力为 9 ~ 15bar。在气体混合器中，两种气体都经过质量流量计和节流阀送入一公用的管 5 中。M 和固定的混合器 F 之间的压力差至少为 3bar。预先混合的气体将经过固定的混合器 F 送入中间箱 6，并从中间箱经过导管 8 送入压缩机 7。从压缩机中经过导管 9 得到的气体的一部分经过导管 10 和调节阀 11 返回至中间箱。导管 9 中的压力可达 13bar（即绝对压力 14bar）。可经过取样点 13、13'、13'' 采取气体试样以用于分析。导管 9 中的压力流量为 5 ~ 250Nm³/h。均质的混合气体经过导管 9 充灌入一此处未示出的气瓶中。调节阀 11 要如此调节，以使能得到所要求的混合彻底度一回流的体积部分越大，则混合彻底性越理想，不过自然，压缩混合气体的交付量越少。压缩气体将经过截止阀 14 送入被充灌的对象（例如电缆或压力气瓶）。

从六氟化硫箱和氮机箱出来的流量要如此调节，以使 SF₆: N₂ 的体积比正好为 5: 95。气体试样经过取样点 13 采取，在该处，按照分析，有一按体积为 6.3 % 的 SF₆ 和按体积为 93.3 % 的 N₂ 的含量。这意味着还未完全彻底混合。直接在气体中间箱后面和从气瓶中采取的样本各自有一按体积为 5 % 的 SF₆ 和按体积为 95 % 的 N₂ 的含量，证明有一最佳的彻

底混合性。

试验在将 SF_6 : N_2 的体积比调节至 15 : 85 时重复。直接在气体混合器后面采取的试样有一按体积为 16.7 % 的 SF_6 和按体积为 83.3 % 的 N_2 的含量。在中间箱后面采取的试样包括按体积 15.7 % 的 SF_6 ，而从气瓶中采取的试样有按体积 15.8 % 的 SF_6 。与按体积为 15 % 的理想值的偏差归咎于气体混合器在极限区内运行，因此即使 SF_6 : N_2 的体积比在 15.7 : 83.4 左右时按名义值有效地调整至 15 : 85，彻底混合性也是理想的。

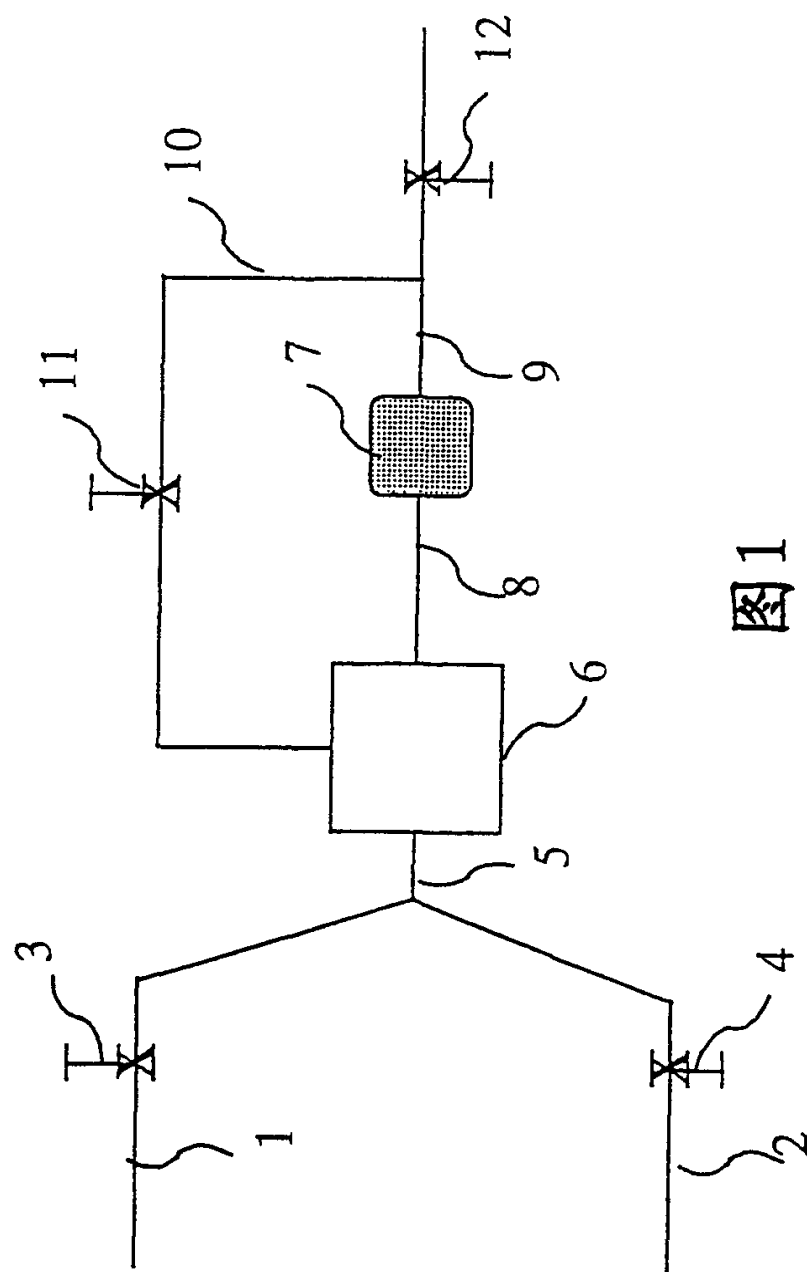


图1

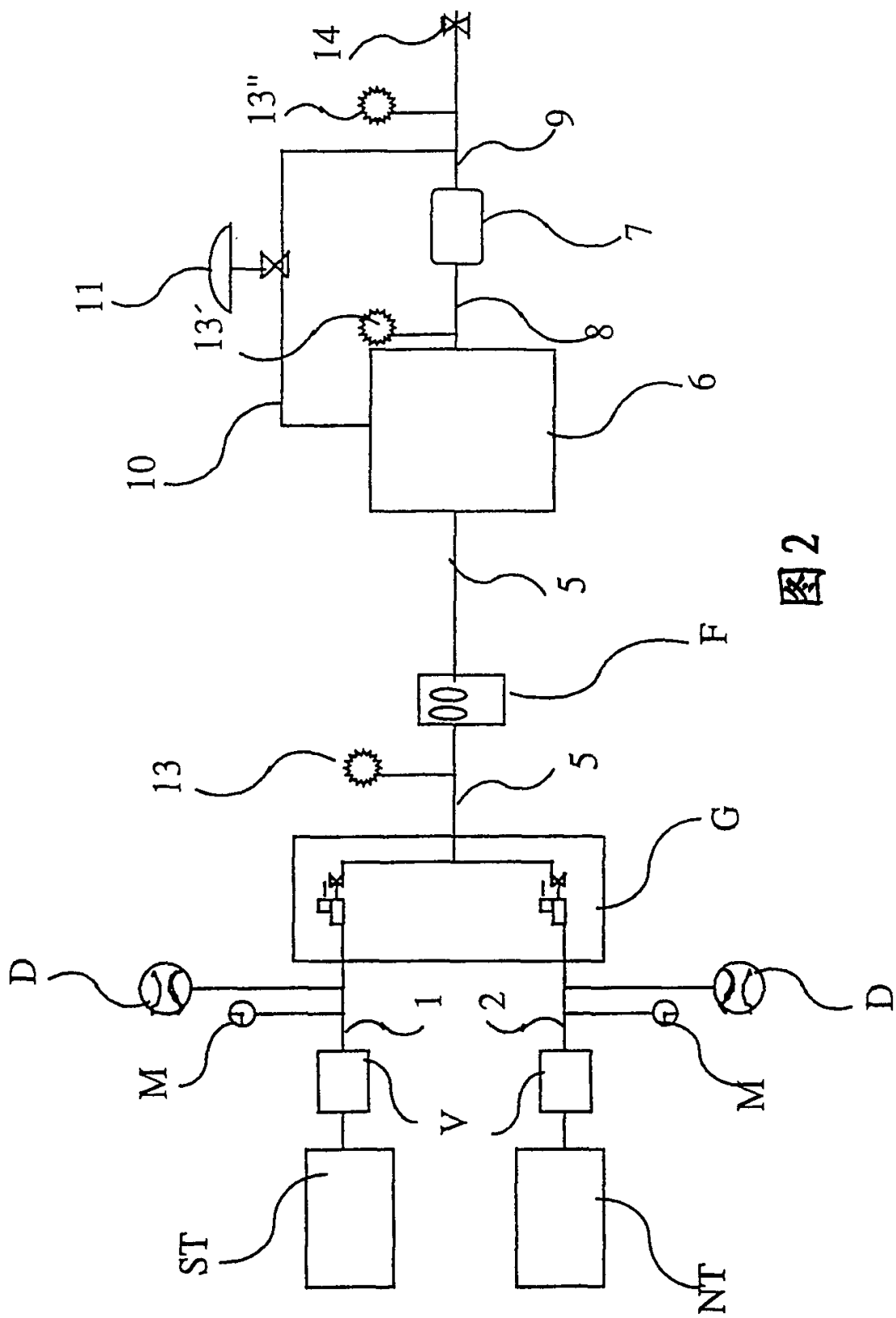


图2