

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4848060号

(P4848060)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.

C10L 3/10 (2006.01)

F1

C10L 3/00

K

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-529409 (P2011-529409)	(73) 特許権者	000158301
(86) (22) 出願日	平成23年3月11日(2011.3.11)		岩谷瓦斯株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/055814		東京都港区西新橋3丁目2番8号
審査請求日	平成23年7月12日(2011.7.12)	(74) 代理人	110001195
早期審査対象出願			特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	中牟田 正彦
			大阪府大阪市中央区淡路町1丁目7番3号
			岩谷瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	橋本 敏明
			大阪府大阪市中央区淡路町1丁目7番3号
			岩谷瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	吉田 佳史
			滋賀県守山市勝部4丁目5番1号 岩谷瓦斯株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 可燃性ガス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋼材のガス溶断に燃焼ガスとして用いられる可燃性ガスであって、
38体積%以上45体積%以下のエチレンを含有し、残部水素および不可避免的不純物からなる、可燃性ガス。

【請求項2】

前記不可避免的不純物は0.5体積%以下である、請求項1に記載の可燃性ガス。

【請求項3】

容器内に封入され、前記容器内の圧力が35℃において1MPa以上14.7MPa以下である、請求項1に記載の可燃性ガス。

【請求項4】

前記鋼材は一般構造用圧延鋼材である、請求項1に記載の可燃性ガス。

【請求項5】

可燃性ガスを燃焼ガスとして用いて鋼材を溶断する鋼材のガス溶断方法であって、
前記可燃性ガスは38体積%以上45体積%以下のエチレンを含有し、残部水素および不可避免的不純物からなっている、鋼材のガス溶断方法。

【請求項6】

前記鋼材は一般構造用圧延鋼材である、請求項5に記載の鋼材のガス溶断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は可燃性ガスに関し、より特定的には、ガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどに適した可燃性ガスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

アセチレン (C_2H_2) は、ガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどにおいて燃焼ガスとして広く用いられている。アセチレンは、燃焼速度や燃焼強度において優れており、燃焼ガスとして好適である。

【0003】

しかし、アセチレンは圧縮ガスの状態で貯蔵、運搬等を行なうと分解爆発のおそれがある。そのため、アセチレンはアセトン、ジメチルホルムアミドなどの溶媒に溶解された溶解ガスの状態で貯蔵、運搬される。その結果、アセチレンは集合容器や大型容器による大量輸送に不向きであるなどの問題点を有している。

10

【0004】

これに対し、20～80体積%のエチレンと80～20体積%の水素との混合ガスのアセチレンの代替ガスとして使用することが提案されている。これにより、大気中への急速な拡散による船底作業、ピット内作業における安全性の向上、アセチレンに近い燃焼性能、低価格化、貯蔵および輸送の容易化などの効果が得られるとされている（たとえば、特開昭53-118401号公報（特許文献1）参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭53-118401号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方、ガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの分野では、加工後の仕上がり状態の高品質化が要求されており、近年その要求品質は益々高くなっている。具体的には、たとえばガス溶断においては、切断面における肩ダレ（切断面外周部の変形）、切断面外周部へのスラグの付着などを低減するとともに、切断面の面粗さを低減することが求められている。このような要求に対応するためには、切断速度の調整、火口高さの調整などが有効であることが知られている。

30

【0007】

本発明はこのような状況のもと創出されたものであって、その目的は貯蔵、運搬等が容易で、かつガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工後の仕上がり状態の高品質化に寄与することが可能な可燃性ガスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に従った可燃性ガスは、鋼材のガス溶断に燃焼ガスとして用いられる可燃性ガスであって、38体積%以上45体積%以下のエチレンを含有し、残部水素および不可避免的な不純物からなっている。

40

【0009】

本発明者は、ガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工後の仕上がり状態を向上させるべく詳細な検討を行なった。その結果、エチレンと水素との混合ガスが、貯蔵、運搬等においてアセチレンに比べて有利なばかりでなく、エチレンと水素との混合比を適切に調整することにより、上記仕上がり状態の向上にも寄与できることを見出し、本発明に想到した。

【0010】

具体的には、エチレンの含有量を38体積%以上45体積%以下とすることにより、生成するスラグの処理性が向上するとともに、たとえばガス溶断に用いた場合に切断面の面

50

粗さの低減が達成される。また、本発明の可燃性ガスは圧縮ガスの状態で貯蔵、運搬が可能であるため、貯蔵および輸送、特に集合容器や大型容器を用いた大量輸送が容易である。また、エチレンの含有量が低くなり過ぎると、燃焼時や消火時に逆火が発生するおそれがあるが、エチレンの含有量を38体積%以上とすることにより、逆火が抑制される。このように、本発明の燃焼ガスによれば、貯蔵、運搬等が容易で、かつガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工後の仕上がり状態の高品質化に寄与することが可能な可燃性ガスを提供することができる。

【0011】

上記可燃性ガスにおいて好ましくは、上記不可避免の不純物は0.5体積%以下である。これにより、可燃性ガスの特性が安定し、上記本発明の効果をより確実に得ることができる。可燃性ガスの特性を一層安定させるためには、上記不可避免の不純物は0.1体積%以下であることが望ましい。

10

【0012】

上記可燃性ガスにおいては、容器内に封入され、当該容器内の圧力が35℃において1MPa以上14.7MPa以下であってもよい。

【0013】

上記本発明の可燃性ガスは、ガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工が実施される場所においてエチレンガスと水素ガスとを混合して製造され、使用されてもよい。一方、本発明の可燃性ガスは、予めエチレンガスと水素ガスとを混合して製造され、容器内に封入された後、当該容器に保持された状態でガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工が実施される場所まで運搬され、使用されてもよい。この場合、効率的な運搬を達成するためには、容器内の圧力を上昇させることが好ましい。しかし、圧力を上昇させ過ぎると低温においてエチレンが液化し、使用時にエチレンと水素との所望の混合比を得ることが難しくなるおそれがある。容器内の圧力を35℃において1MPa以上14.7MPa以下とすることにより、このような問題の発生を抑制するとともに効率的な運搬を達成することができる。また、より効率的な運搬を達成するためには、容器内の圧力を35℃において5MPa以上とすることが好ましく、10MPa以上とすることがより好ましい。

20

【発明の効果】

【0014】

以上の説明から明らかなように、本発明の可燃性ガスによれば、貯蔵、運搬等が容易で、かつガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工後の仕上がり状態の高品質化に寄与することが可能な可燃性ガスを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】可燃性ガスの製造設備の一例を示す概略図である。

【図2】可燃性ガスの製造方法の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。本発明の可燃性ガスは、たとえば以下のように製造することができる。まず図1を参照して、可燃性ガスの製造設備について説明する。

40

【0017】

図1を参照して、本実施の形態においては、可燃性ガスはエチレンガスおよび水素ガスが所望の混合比で容器10に充填されることにより製造される。容器10は、可燃性ガスを保持する本体部11と、本体部11に設置された容器弁12と、容器弁12に接続され本体部11の内部に延在する管13とを備えた管付き充填容器である。容器10には、配管系20を介して水素ガス貯蔵部41、エチレンガス貯蔵部42、減圧装置44、ガス放出部43および圧力計51が接続されている。

【0018】

具体的には、容器10には、配管21が接続されている。そして、配管21は水素ガス

50

貯蔵部 4 1 に接続された配管 2 2 に接続されている。配管 2 2 には、水素ガス貯蔵部 4 1 に向けてガスが流れることを防止する逆止弁 3 1 が設置されている。また、配管 2 2 には、逆止弁 3 1 と水素ガス貯蔵部 4 1 との間に弁 3 2 が設置されている。

【0019】

配管 2 1 は、さらに配管 2 3 に接続されている。そして、配管 2 3 は、エチレンガス貯蔵部 4 2 に接続された配管 2 4 に接続されている。配管 2 4 には、エチレンガス貯蔵部 4 2 に向けてガスが流れることを防止する逆止弁 3 1 が設置されている。また、配管 2 4 には、逆止弁 3 1 とエチレンガス貯蔵部 4 2 との間に弁 3 3 が設置されている。

【0020】

配管 2 3 は、さらに真空ポンプなどの減圧装置 4 4 に接続された配管 2 5 に接続されている。配管 2 5 には、弁 3 5 が設置されている。配管 2 3 は、さらに配管 2 6 に接続されている。そして、配管 2 6 は圧力計 5 1 に接続された配管 2 8 に接続されている。この圧力計 5 1 により、圧力計 5 1 と連通状態にある配管系 2 0 内の圧力を管理することができる。配管 2 6 は、さらに配管系 2 0 内のガスを外部に放出するガス放出部 4 3 に接続された配管 2 7 に接続されている。配管 2 7 には、弁 3 4 が設置されている。

10

【0021】

次に、可燃性ガスの製造方法（充填方法）について図 1 および図 2 を参照して説明する。図 2 に示すように、本実施の形態における可燃性ガスの充填方法においては、まず工程（S 1 0）として排気工程が実施される。この工程（S 1 0）では、図 1 を参照して、弁 3 2, 3 3, 3 4, 3 5 が閉じられた状態で容器 1 0 が配管 2 1 に接続され、容器弁 1 2 が開けられる。このとき、容器 1 0 の本体部 1 1 内に所定圧力以上のガスが残留している場合、弁 3 4 が開けられて当該ガスがガス放出部 4 3 から放出される。本体部 1 1 内のガスの圧力は、圧力計 5 1 により把握することができる。次に、弁 3 4 が閉じられた状態で弁 3 5 が開けられ、減圧装置 4 4 が運転されることにより本体部 1 1 内が減圧される。そして、本体部 1 1 内の圧力が所望の圧力まで低下したことが圧力計 5 1 により確認されたあと、弁 3 5 が閉じられ、減圧装置 4 4 の運転が停止される。

20

【0022】

次に、工程（S 2 0）としてエチレンガス充填工程が実施される。この工程（S 2 0）では、工程（S 1 0）において減圧された容器 1 0 の本体部 1 1 にエチレンガスが充填される。具体的には、図 1 を参照して、弁 3 3 が開けられ、エチレンガス貯蔵部 4 2 内のエチレンガスが、本体部 1 1 内に充填される。そして、容器 1 0 の本体部 1 1 内の圧力が、可燃性ガスにおけるエチレンの割合を 3 8 体積%以上 4 5 体積%以下とするために必要な圧力となった時点で弁 3 3 を閉じ、エチレンガスの充填を終了する。

30

【0023】

次に、工程（S 3 0）として水素ガス充填工程が実施される。この工程（S 3 0）では、工程（S 2 0）においてエチレンガスが充填された容器 1 0 の本体部 1 1 に水素ガスが充填される。具体的には、図 1 を参照して、弁 3 2 が開けられ、水素ガス貯蔵部 4 1 内の水素ガスが、本体部 1 1 内に充填される。そして、容器 1 0 の本体部 1 1 内の圧力が、可燃性ガスにおけるエチレンの割合を 3 8 体積%以上 4 5 体積%以下とするために必要な圧力となった時点で弁 3 2 を閉じ、水素ガスの充填を終了する。

40

【0024】

次に、工程（S 4 0）として容器取り外し工程が実施される。この工程（S 4 0）では、工程（S 2 0）および（S 3 0）においてエチレンガスおよび水素ガスが充填された容器 1 0 の容器弁 1 2 が閉じられ、配管系 2 0 から容器 1 0 が取り外される。以上の工程により、3 8 体積%以上 4 5 体積%以下のエチレンを含有し、残部水素および不可避免的不純物からなる本発明の可燃性ガスが製造される。この可燃性ガスは、貯蔵、運搬等が容易で、かつガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工後の仕上がり状態の高品質化に寄与することが可能である。

【0025】

ここで、上記不可避免的不純物は、0.5 体積%以下であることが望ましく、0.1 体積

50

%以下であることがより望ましい。これにより、可燃性ガスの特性が安定する。また、容器10内の圧力は35℃において1MPa以上14.7MPa以下とすることが好ましい。これにより、エチレンの液化を抑制しつつ効率的な運搬が可能となる。また、より効率的な運搬を達成するためには、容器10内の圧力を35℃において5MPa以上とすることが好ましく、10MPa以上とすることがより好ましい。

【0026】

なお、容器10内に充填されたエチレンガスと水素ガスは、充填後所定の時間が経過すれば均一に混合した状態となる。均一な混合を達成するまでの時間を短縮するためには、たとえば管13の内径を調整すればよい。また、上記実施の形態においては可燃性ガスが容器10に充填される場合について説明したが、本発明の可燃性ガスはこれに限られず、たとえばガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工が実施される場所においてエチレンガスと水素ガスとを混合して製造され、容器に充填されることなく使用されてもよい。さらに、上記実施の形態においては、エチレンガスと水素ガスとの混合比が圧力によって管理される場合について説明したが、たとえば容器10が秤に載置され、混合比が重量によって管理されてもよい。また、上記実施の形態においては、管13を備えた管付き充填容器である容器10が採用され、エチレンガス、水素ガスの順でガスの充填が実施される場合について説明したが、本発明の可燃性ガスの製造方法はこれに限られるものではない。たとえば、管を備えない容器を採用し、水素ガス、エチレンガスの順でガスの充填を実施することにより、本発明の可燃性ガスを製造してもよい。すなわち、エチレンガスと水素ガスとの均一な混合が十分に達成される限り、ガスの充填順序や管の有無は任意に選択することができる。

【実施例】

【0027】

エチレンと水素との混合ガスを用いて鋼材のガス溶断を実施し、切断部の状態を調査する実験を行なった。実験の手順は以下の通りである。

【0028】

まず、鋼材として一般構造用圧延鋼材であるJIS (Japanese Industrial Standards) G3101のSS400の鋼板(厚み25mm、幅300mm)を準備した。そして、火口：中圧式 3段当たり火口 2番、火口高さ：5mm、切断速度：350mm/minの条件で当該鋼材をガス溶断により切断した。このとき、エチレンガスと水素ガスとの混合ガスにおいてエチレンガスの割合を30～50体積%とした可燃性ガスを燃焼ガスとして用いた。可燃性ガスは、混合ガスの組成が所望の組成となるように決定した流量においてエチレンガスおよび水素ガスを流して混合することにより製造し、使用した。なお、比較のため、燃焼ガスとしてアセチレンを用いたガス溶断も実施した。そして、切断後における切断部の目視による外観評価、肩ダレの発生の有無、スラグの付着の有無、切断面の粗さを調査することにより、切断部の仕上がり状態を評価した。なお、切断面の粗さは、JIS B 0601-2001に基づいて測定した。実験条件および実験結果を表1に示す。

【0029】

【表 1】

No.	組成(体積%)		流量(L/Hr)		外観 評価	肩ダレ	スラグ付着	粗さ Ra (μm)	粗さ Rz (μm)	粗さ Rq (μm)
	エチレン	水素	エチレン	水素						
1	30	70	300	700	D	-	-	-	-	-
2	35	65	350	650	C	有	上縁に付着	7.541	42.260	9.296
3	38	62	380	620	B	無	上縁にわずかに付着	7.558	42.928	9.288
4	39	61	390	610	B	無	上縁にわずかに付着	6.340	36.313	7.671
5	40	60	400	600	A	無	無	6.874	38.340	8.365
6	41	59	410	590	A	無	無	4.581	27.164	5.615
7	42	58	420	580	A	無	無	6.845	39.004	8.359
8	44	56	440	560	A	無	無	6.522	38.769	10.470
9	45	55	450	550	B	無	下縁に付着	6.233	38.258	7.894
10	47	53	470	530	C	無	下縁に付着	8.389	44.544	10.249
11	50	50	500	500	C	無	下縁に付着	7.317	42.401	9.212
12	アセチレン:100		アセチレン:480		B	無	無	6.992	41.014	9.073

【0030】

表1の「外観評価」においてAは非常に良好であること、Bは良好であること、Cは劣ること、Dは著しく劣ることを示している。なお、No. 1の条件では切断部外観が著しく劣るものであったため、外観評価以外の項目については評価しなかった。

【0031】

表1に示すように、エチレンガスの割合が38体積%以上45体積%以下の範囲において外観評価がアセチレンを用いた場合に対して同等以上となっているばかりでなく、肩ダレ、スラグ付着、切断面粗さの評価を総合的に判断して、切断後の仕上がり状態が良好であるといえる。このことから、本発明の可燃性ガスによれば、加工後の仕上がり状態の高

10

20

30

40

50

品質化に寄与することが可能であることが確認される。

【0032】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明の可燃性ガスは、ガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどに、特に有利に適用され得る。

【符号の説明】

【0034】

10 容器、11 本体部、12 容器弁、13 管、20 配管系、21～28 配管、31 逆止弁、32～35 弁、41 水素ガス貯蔵部、42 エチレンガス貯蔵部、43 ガス放出部、44 減圧装置、51 圧力計。

【要約】

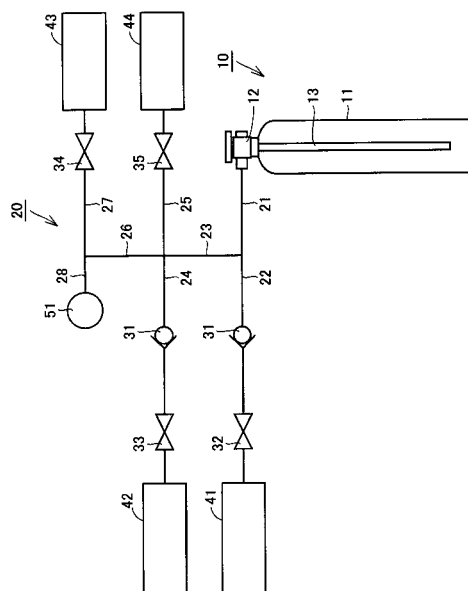
貯蔵、運搬等が容易で、かつガス溶断、ガス溶接、ロウ付けなどの加工後の仕上がり状態の高品質化に寄与することが可能な可燃性ガスは、38体積%以上45体積%以下のエチレンを含有し、残部水素および不可避免的不純物からなる。

【選択図】 図1

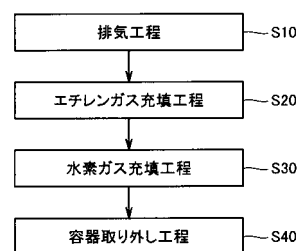
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 和人

滋賀県守山市勝部4丁目5番1号 岩谷瓦斯株式会社内

審査官 森 健一

(56)参考文献 特開昭53-118401 (JP, A)

特開2003-129072 (JP, A)

特開昭53-109504 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10L 3/10

B23K 7/10