



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0504941-5 B1

(22) Data do Depósito: 29/11/2005

(45) Data de Concessão: 18/04/2017



(54) Título: FLUXO DE SOLDAGEM FORMULADOS PARA APLICAÇÕES DE SOLDAGEM DE TUBOS OU SOLDAGEM DE UM LADO

(51) Int.Cl.: B23K 35/362

(30) Prioridade Unionista: 04/03/2005 US 11/072,842

(73) Titular(es): LINCOLN GLOBAL, INC.

(72) Inventor(es): MATTHEW J. JAMES; PATRICK J. COYNE

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**FLUXOS DE SOLDAGEM FORMULADOS PARA APLICAÇÕES DE SOLDAGEM DE TUBOS OU SOLDAGEM DE UM LADO**".

5 A presente invenção refere-se ao campo geral da soldagem e mais especificamente direcionada a um fluxo de soldagem que é especificamente útil em aplicações de soldagem de arco submerso.

Antecedentes da Invenção

No campo da soldagem de arco, os cinco (5) tipos principais de soldagem de arco são a soldagem de arco submerso (SAW), a soldagem de arco metálico protegido (SMAW), a soldagem de arco com núcleo de fluxo (FCAW), a soldagem de arco de metal gás (GMAW), e a soldagem de arco de tungstênio (TIG). Na soldagem de arco submerso, a coalescência é produzida pelo aquecimento com um arco elétrico entre um eletrodo de metal nu e o metal que está sendo trabalhado. A soldagem é acobertada com um material granular ou fusível ou fluxo. A operação de soldagem é iniciada pelo estabelecimento de um arco sob o fluxo para produzir calor para fundir o fluxo circundante de modo que este forma uma poça de subsuperfície a qual é mantida fluida pelo fluxo contínuo de corrente. A extremidade do eletrodo e a peça a trabalhar diretamente sob esta tornam-se fundidas e um metal de enchimento fundido é depositado do eletrodo por sobre a obra. O metal de enchimento fundido desloca a poça de fluxo e forma a solda.

Na técnica de soldagem, muito esforço anterior tem sido despendido no desenvolvimento de composições de fluxo do tipo que tem componentes de fluxo predeterminados destinados a operar em determinados modos. Um grande número de composições tem sido desenvolvido para utilização como fluxos na soldagem de arco tanto para utilização geralmente como fluxos de soldagem quanto para utilização como um revestimento sobre um núcleo metálico ou dentro de uma camisa. Os fluxos são utilizados na soldagem de arco para controlar a estabilidade do arco, afetar o fluxo de metal fundido, modificar a composição do metal de solda, e prover proteção da contaminação atmosférica. A estabilidade do arco pode ser pelo menos parcialmente controlada pela modificação da composição do fluxo. É portanto desejável ter substâncias as quais funcionam bem como transportes de

carga de plasma na mistura de fluxo. Os fluxos também modificam a composição do metal de solda tornando as impurezas no metal mais facilmente fundíveis e provendo substâncias com as quais estas impurezas podem combinar em preferência ao metal para formar uma escória. Praticamente todos os compostos de formação de escória podem ser classificados como ou ácidos ou básicos, de acordo com quais compostos estes reagem. As substâncias as quais são consideradas serem as "bases" mais ativas são aquelas as quais são compostos dos elementos que formam os compostos básicos em reações químicas comuns em soluções de água, tais como o cálcio, o magnésio, e o sódio. As substâncias "ácidas" ativas mais comuns são os compostos de silício, titânio, zircônio e alumínio. Os fluxos são preparados com uma percentagem mais alta ou mais baixa de compostos ácidos ou básicos, dependendo do tipo de metal a ser soldado e das impurezas no metal, da aplicação da solda, e/ou das propriedades mecânicas desejadas do cordão de solda. Em alguns casos, outros materiais podem ser adicionados para baixar o ponto de fusão da escória, para melhorar a fluidez da escória, e servir como aglutinantes para as partículas de fluxo.

A presente invenção está especificamente direcionada a um fluxo de soldagem de arco submerso o qual exhibe uma resistência ao impacto aperfeiçoada, uma destacabilidade de escória aperfeiçoada, inibe a absorção de hidrogênio no metal de solda e/ou aperfeiçoa a formação de um cordão de solda.

Sumário da Invenção

A presente invenção refere-se a fluxos de soldagem, e mais especificamente a um fluxo de soldagem de arco submerso. Apesar do fluxo de soldagem ser especificamente descrito com referência a um fluxo de soldagem de arco submerso, o fluxo de soldagem tem aplicações mais amplas e pode ser utilizado em eletrodos revestidos ou ser utilizado como uma carga em um eletrodo de núcleo de fluxo.

O fluxo de soldagem da presente invenção está formulado para as aplicações de soldagem de passo limitado. Em tais aplicações, o fluxo de soldagem exhibe uma alta resistência ao impacto, uma boa destacabilidade

de escória, uma baixa absorção de hidrogênio de metal de solda, e facilita na formação de cordões de solda lisos e consistentes. O fluxo de soldagem é especificamente útil para a formação de costuras em tubos. Muitos reparos em tubos de alto grau são devido ao rebaixamento, o qual ocorre quando o

5 metal de solda nos pés da solda não flui consistentemente, por meio disto causando um enchimento incompleto da cratera de solda. A formação incompleta do cordão de solda resulta em perda de produtividade devido a precisar inspecionar e/ou reparar a solda do tubo. O fluxo de soldagem da presente invenção está formulado para facilitar a formação lisa e consistente

10 de um cordão de solda no pé da solda durante a formação de uma solda de tubo. Como tal, a utilização do fluxo de soldagem da presente invenção reduz a incidência de rebaixamento. Como pode ser apreciado o fluxo de soldagem pode ser utilizado em aplicações outras do que a soldagem de tubos para conseguir um cordão de solda desejado. Por exemplo, o fluxo de soldagem

15 pode ser utilizado em aplicações de soldagem de um lado (isto é, onde toda a soldagem é executada em um lado de uma placa ou outro tipo de peça a trabalhar, e o cordão no lado de trás da placa é formado do fluxo do metal / escória através da junta de solda). Outras aplicações de soldagem podem também utilizar o fluxo de soldagem da presente invenção.

20 O fluxo de soldagem está também formulado para acomodar múltiplos arcos e/ou pode ser utilizado em aplicações de soldagem de CA. O fluxo de soldagem inclui um ou mais materiais de baixo ponto de fusão e um ou mais materiais facilmente ionizados para facilitar a formação de um arco estável durante o processo de soldagem e/ou positivamente afetar a viscosidade e as características de fluxo da escória para facilitar a formação de um

25 cordão de solda liso e consistente, especialmente no pé de solda durante a soldagem de tubo. Como tal, o fluxo de soldagem é especificamente adequado para utilização na fabricação de tubos (laminadoras de tubos).

Em um aspecto da presente invenção, o fluxo de soldagem inclui

30 um material silicoso para reduzir o ponto de fusão do fluxo e/ou permitir uma fácil ionização de um ou mais componentes do fluxo. Os materiais silicosos não-limitantes que podem ser utilizados incluem, mas estão limitados ao óxi-

do de silício (areia), vidro de silicato de sódio, e/ou vidro de silicato de lítio. Estes tipos de materiais silicosos são materiais de baixa fusão que são fáceis de ionizar. Como definido nesta invenção, um material de baixo ponto de fusão é um elemento e/ou composto que tem um ponto de fusão que é

5 aproximadamente o ponto de fusão do aço (por exemplo, 1420°C ou 2590°F). Um material de alta fusão é definido como um elemento e/ou composto que tem um ponto de fusão acima do ponto de fusão do aço. A adição de um material silicoso tal como o vidro de silicato de lítio pode ser utilizada para limitar a tendência do fluxo de absorver umidade. A utilização de um

10 material silicoso pode também ser empregada para aperfeiçoar a estabilidade de arco durante a soldagem, por meio disto reduzindo os respingos. A utilização de um material silicoso pode também ser empregada para afetar positivamente a viscosidade da escória e as características de fluxo da escória, assim facilitando uma formação de cordão de solda aperfeiçoada. Como

15 pode ser apreciado, outros ou materiais silicosos adicionais podem ser utilizados (por exemplo o vidro de silicato de potássio, etc.). O conteúdo de material silicoso do fluxo de soldagem é geralmente de aproximadamente 5-35 por cento em peso do fluxo.

Em outro e/ou alternativo aspecto da presente invenção, o fluxo

20 de soldagem inclui um agente de liberação de gás. Um agente de liberação de gás específico que pode ser utilizado é um composto de carbonato. Vários tipos de compostos de carbonato podem ser utilizados tais como, mas não limitados ao carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, carbonato de estrôncio, carbonato de sódio, bicarbonato de sódio, carbonato de potássio,

25 etc. Como pode ser apreciado, outros agentes de liberação de gás podem ser utilizados (por exemplo, os compostos de liberação de fluoreto, cordões que contém gás, etc.). Para os propósitos desta invenção, o fluoreto de cálcio é um composto de baixa fusão, não um agente de liberação de gás. O agente de liberação de gás está formulado para liberar um ou mais gases

30 durante uma operação de soldagem por meio disto criando um ambiente de proteção ao redor do metal de solda. O material de liberação de gás está presente em uma quantidade para liberar uma grande quantidade de gás

nas ou abaixo das temperaturas de soldagem de modo a formar uma proteção de gás ao redor da poça de solda durante um processo de soldagem. O nitrogênio e o hidrogênio no ar ao redor de uma poça de soldagem fundida tende a absorver na poça de solda fundida e adversamente afetar as propriedades e a qualidade do cordão de solda formado. O nitrogênio tem uma tendência a reduzir a resistência ao impacto de um cordão de solda. O hidrogênio tem uma tendência para causar rachaduras no cordão de solda, especialmente quando formando metais de solda de alta resistência. O agente de liberação de gás assim forma uma proteção para o metal de solda fundido do nitrogênio, do hidrogênio e/ou de outros gases prejudiciais na atmosfera de modo que um cordão de solda de alta qualidade seja formado. A composição do agente de liberação de gás do fluxo de soldagem é de aproximadamente 0,05-25 por cento em peso do fluxo, e tipicamente de aproximadamente 2-15 por cento em peso do fluxo. A razão de peso percentual de agente de liberação de gás para um agente de não liberação de gás no fluxo de soldagem é de aproximadamente 1:4-100, tipicamente de aproximadamente 1:5-50, e mais tipicamente de aproximadamente 1:7-25; no entanto, outras razões podem ser utilizadas.

Em ainda outro e/ou alternativo aspecto da presente invenção, o fluxo de soldagem tipicamente inclui um composto de estabilização de arco. O composto de estabilização de arco tipicamente inclui um composto de metal alcalino em que o metal alcalino dissocia do composto nas ou abaixo das temperaturas de soldagem. Tais materiais podem incluir os materiais tais como o fluoreto de potássio, o óxido de potássio, o óxido de lítio, o óxido de sódio, etc. O conteúdo de estabilização de arco do fluxo de soldagem é de aproximadamente 0,05-15 por cento em peso do fluxo, tipicamente de aproximadamente 2-7 por cento em peso do fluxo; no entanto outras percentagens em peso do estabilizador de arco podem ser utilizadas.

Em ainda outro e/ou alternativo aspecto da presente invenção, o fluxo de soldagem tipicamente inclui um composto de alto ponto de fusão. O conteúdo de alto ponto de fusão do fluxo de soldagem é de aproximadamente 5-75 por cento em peso do fluxo, e tipicamente de aproximadamente 10-

70 por cento em peso do fluxo. Os componentes de alto ponto de fusão facilitam na inibição ou na prevenção que a escória durante o processo de soldagem torne-se muito fluida. Quando a escória torna-se muito fluida, uma cobertura imprópria da poça de soldagem pela escória resultará. Além disso, uma escória muito fluida pode afetar adversamente a qualidade e a formação da poça de solda em um cordão de solda. Por exemplo, as bordas do cordão de solda podem tornar-se irregulares o que pode resultar em defeitos potenciais do cordão de solda. Os compostos de alto ponto de fusão são tipicamente compostos de óxido metálico; no entanto, isto não é requerido.

Exemplos de compostos de alto ponto de fusão que podem ser incluídos no fluxo de soldagem incluem, mas não estão limitados ao, óxido de alumínio, óxido de cálcio, óxido de cromo, óxido de ferro, óxido de lítio, óxido de magnésio, óxido de nióbio, óxido de silício, dióxido de titânio, óxido de vanádio, óxido de zircônio e similares. Tipicamente o conteúdo do composto de alto ponto de fusão é maior do que o conteúdo do composto de baixo ponto de fusão no fluxo de soldagem; no entanto, isto não é requerido. Em uma formulação não-limitante, a razão de peso percentual do composto de alto ponto de fusão para o composto de baixo ponto de fusão é de aproximadamente 1-5:1, e tipicamente de aproximadamente 1,1-4:1, e ainda mais tipicamente de aproximadamente 1,2-3:1. Como pode ser apreciado, outras razões podem ser utilizadas.

Em ainda outro e/ou alternativo aspecto da presente invenção, a resistência à deformação e/ou resistência ao impacto do cordão de solda formado pela utilização do fluxo de soldagem pode ser controlada selecionando o arame metálico sólido apropriado ou eletrodo de núcleo para utilização com o fluxo de soldagem. A resistência à deformação e/ou a resistência ao impacto do cordão de solda pode também ou alternativamente ser controlada pela composição de liga metálica do fluxo de soldagem. Vários tipos de ligas metálicas podem ser utilizados no fluxo de soldagem. Os exemplos não-limitantes das ligas metálicas incluem, mas não estão limitados ao, alumínio, boro, cálcio, carbono, ferro, manganês, níquel, silício, titânio, zircônio, etc. A composição de liga metálica do fluxo de soldagem é de até aproxima-

damente 15 por cento em peso do fluxo.

É um objetivo da presente invenção prover um sistema de fluxo aperfeiçoado, de acordo com a presente invenção o qual aperfeiçoa a formação de cordões de solda.

5 Outro e/ou alternativo objeto da presente invenção é a provisão de um sistema de fluxo aperfeiçoado que possa facilitar a formação de ângulos de entrada de pé de solda lisos e/ou consistentes.

Ainda outro e/ou alternativo objeto da presente invenção é a provisão de um sistema de fluxo o qual possa facilitar a formação de um
10 cordão de solda que tenha uma alta resistência ao impacto aperfeiçoada.

Ainda outro e/ou alternativo objeto da presente invenção é a provisão de um sistema de fluxo o qual possa facilitar a formação de uma escória que tenha uma destacabilidade de escória aperfeiçoada.

Ainda outro e/ou alternativo objeto da presente invenção é a
15 provisão de um sistema de fluxo o qual possa facilitar a formação de um cordão de solda que tenha um conteúdo reduzido de nitrogênio e/ou hidrogênio.

Um objeto adicional e/ou alternativo da presente invenção é a provisão de um sistema de fluxo que possa ser utilizado como um fluxo de
20 soldagem.

Ainda um objeto adicional e/ou alternativo da presente invenção é a provisão de um sistema de fluxo o qual forma um gás de proteção durante um procedimento de soldagem.

Estes e outros objetos e vantagens ficarão aparentes da discussão da invenção como abaixo apresentada.
25

Breve Descrição da Invenção

A descrição da invenção aqui descrita é somente para o propósito de apresentar a modalidade preferida da invenção, e não para o propósito de limitar a invenção. O sistema de fluxo da presente invenção é tipicamente
30 um fluxo de soldagem de arco submerso; no entanto, isto não é requerido. Os componentes do fluxo de soldagem incluem um ou mais óxidos metálicos (por exemplo, o óxido de alumínio, o óxido de boro, o óxido de cálcio, o óxi-

do de cromo, o óxido de ferro, o óxido de lítio, o óxido de magnésio, o óxido de manganês, o óxido de nióbio, o óxido de potássio, o dióxido de silício, o óxido de sódio, o óxido de estanho, o óxido de titânio, o óxido de vanádio, o óxido de zircônio, etc.), um ou mais carbonatos metálicos (por exemplo, o

5 carbonato de cálcio, etc.), e um ou mais fluoretos metálicos (por exemplo, o fluoreto de bário, o fluoreto de bismuto, o fluoreto de cálcio, o fluoreto de potássio, o fluoreto de sódio, o Teflon, etc.), e/ou um ou mais agentes de formação de liga metálicos (por exemplo, o alumínio, o boro, o cálcio, o carbono, o ferro, o manganês, o níquel, o silício, o titânio, o zircônio, etc.).

10 O fluxo de soldagem está especificamente formulado para as aplicações de soldagem de passo limitado as quais exibem uma alta resistência ao impacto, uma boa destacabilidade de escória, uma baixa absorção de hidrogênio e nitrogênio do metal de solda, e facilita a formação de cordões de solda lisos e consistentes. O fluxo de soldagem é especificamente

15 útil para utilização na fabricação de tubos ou em aplicações de soldagem de um lado. O fluxo de soldagem tem uma composição que permite um arco estável durante o processo de soldagem e/ou afete positivamente a viscosidade e as características de fluxo da escória para facilitar a formação lisa e consistente de um cordão de solda, especialmente nos ângulos de entrada

20 de pé de solda durante a soldagem de tubos ou para vários tipos de aplicações de soldagem de um lado.

O fluxo de soldagem tem a seguinte composição geral em peso percentual do fluxo:

	Estabilizador de arco	0,05-10%
25	Agente de liberação de gás	0,05-25%
	Componente de alta fusão	5-75%
	Componente de baixa fusão	2-40%
	Agentes de formação de liga metálicos	0-25%

Uma formulação mais específica do fluxo da presente invenção

30 em peso percentual do fluxo:

	Estabilizador de arco (composto de Li, K, e/ou Na)	0,1-7%
--	--	--------

	Agente de liberação de gás (composto de Carbonato e/ou de Fluoreto)	1-20%
	Componente de alta fusão	10-70%
5	Componente de baixa fusão	5-30%
	Agente de formação de liga metálico	0-20%
	Outra formulação mais específica do fluxo da presente invenção em peso percentual do fluxo:	
	Al_2O_3	10-35%
10	CaF_2	5-25%
	$CaCO_3$	2-15%
	FeO	0-4%
	K_2O	0-2%
	Li_2O	0-2%
15	MgO	0-25%
	MnO	0-25%
	Na_2O	0-8%
	SiO_2	4-30%
	TiO_2	0-4%
20	ZrO_2	0-9%
	Agente de formação de liga metálico	0-10%

Ainda outra formulação mais específica do fluxo da presente invenção em peso percentual do fluxo:

	Al_2O_3	20-30%
25	CaF_2	10-15%
	$CaCO_3$	3-12,5%
	FeO	0,5-2%
	K_2O	0,01-0,8%
	Li_2O	0,01-0,8%
30	MgO	12-20%
	MnO	7-15%
	Na_2O	1,5-5%

	SiO ₂	11-23%
	TiO ₂	0,1-2,5%
	ZrO ₂	0,5-3,5%
	Mn	0-3%
5	Si	0-3%

Como pode ser apreciado, um único composto pode constituir um ou mais dos componentes do fluxo de soldagem. Por exemplo, o silicato de lítio e/ou o silicato de sódio podem ser incluídos no fluxo de soldagem. O silicato de lítio e o silicato de sódio, quando utilizados, podem fazer parte da fonte completa do LiO₂ e do NaO₂ do fluxo de soldagem. O silicato de sódio é principalmente utilizado como um aglutinante para os componentes do fluxo de soldagem. O sódio pode também facilitar a estabilização de arco durante o processo de soldagem. O óxido de lítio altera as características de "fluxo" da poça de solda (por exemplo, o metal de solda e a escória) para reduzir a quantidade de rebaixamento durante o processo de soldagem. O óxido de lítio também reduz a captação de umidade do metal de solda. Quando um material silicoso é incluído no fluxo, o material silicoso é utilizado para ajustar a faixa de fusão / congelamento da escória durante a soldagem. O feldspato pode também ser incluído no fluxo de soldagem e pode ser a fonte de CaO, Na₂O, K₂O, Al₂O₃, e/ou SiO₂, ou um ou mais outros óxidos metálicos no fluxo de soldagem. O fluoreto de cálcio no fluxo é utilizado para modificar as características de "fluxo" do fluxo ao redor da poça de solda. O óxido de zircônio é também adicionado pelo fluxo de soldagem principalmente como um modificador de escória. O óxido de zircônio é um óxido metálico de alto ponto de fusão que altera as características de congelamento da escória para facilitar a formação de bordas de cordão de solda mais consistentes e também reduzir o rebaixamento. O carbonato de cálcio está incluído no fluxo de soldagem como um agente de liberação de gás. A porção de carbonato deste composto é utilizada como um gás de proteção durante o processo de soldagem para proteger a poça de solda do nitrogênio e do hidrogênio. Como pode ser apreciado, outros ou adicionais agentes de liberação de gás podem ser utilizados no fluxo (por exemplo, o carbonato de magnésio, o car-

bonato de estrôncio, os fluoretos orgânicos, etc.). O um ou mais agentes de liberação de gás são selecionados para liberarem um volume relativamente grande de gás nas ou abaixo das temperaturas de soldagem. As pressões positivas que resultam da liberação do gás durante um procedimento de soldagem pelo menos parcialmente protegem a área ao redor da poça de solda dos gases da atmosfera. Como tal, baixos níveis de hidrogênio e/ou nitrogênio do metal de solda podem ser obtidos pela utilização de um agente de liberação de gás no fluxo. Os agentes de formação de liga metálicos são primariamente adicionados para obter a composição de liga desejada do cordão de solda; no entanto, os metais tais como, mas não limitados ao, silício podem também funcionar como agentes desoxidantes durante o processo de soldagem. Os agentes de formação de liga metálicos podem ser adicionados de forma pura ou ser adicionados como uma liga. Por exemplo o silício pode ser adicionado como SiFe e o Mn pode ser adicionado como MnFe; no entanto, isto não é requerido. O fluxo pode também incluir outros componentes tais como, mas não limitados a arsênico, bário, boro, chumbo, fósforo, enxofre e zinco. Estes compostos podem estar na forma de impurezas e/ou ser intencionalmente adicionados ao fluxo. Tipicamente, os limites de peso percentual destes componentes é:

20	As	até aproximadamente 0,1%
	B	até aproximadamente 0,02%
	Ba	até aproximadamente 0,1%
	Pb	até aproximadamente 0,1%
	P	até aproximadamente 0,02%
25	S	até aproximadamente 0,01%
	Zn	até aproximadamente 0,1%

Quando um composto de carbonato estiver como um agente de liberação de gás, o fluxo inclui um conteúdo de carbono. O conteúdo de carbono total do fluxo, que inclui o carbono do composto de carbonato, é tipicamente menor do que aproximadamente 0,5%, e mais ainda menor do que aproximadamente 0,4%.

O fluxo de soldagem pode ser seco e/ou moído. O fluxo de sol-

dagem pode também ser peneirado para obter um tamanho de partícula médio do fluxo de soldagem. Tipicamente o tamanho de partícula do fluxo de soldagem é de aproximadamente 12-200 mesh; no entanto, outros tamanhos de partícula médios podem ser utilizados. O processo de secagem, moagem e/ou peneiramento pode ser executado por técnicas padrão, assim não serão adicionalmente descritos.

Estas e outras modificações das modalidades discutidas, assim como outras modalidades da invenção, serão óbvias e sugeridas para aqueles versados na técnica desta descrição, por meio de que deve ser distintamente compreendido que o assunto descritivo acima deve ser interpretado meramente como ilustrativo da presente invenção e não como uma sua limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. Fluxo de soldagem formulado para aplicações de soldagem de tubos ou soldagem de um lado, caracterizado pelo fato de que compreende:

5 0,05 a 25% em peso de agente de liberação de gás,

um composto de alta fusão e um composto de baixa fusão, em que a razão percentual em peso do composto de alta fusão para o composto de baixa fusão é de 1-5:1; e

10 em % em peso:

Al ₂ O ₃	20 a 30%
CaF ₂	10 a 15%
CaCO ₃	3 a 12,5%
FeO	0,5 a 2%
K ₂ O	0,01 a 0,8%
Li ₂ O	0,01 a 0,8%
MgO	12 a 20%
MnO	7 a 15%
Na ₂ O	1,5 a 5%
SiO ₂	11 a 23%
TiO ₂	0,1 a 2,5%
ZrO ₂	0,5 a 3,5%
Mn	0 a 3%
Si	0 a 3%

em que a temperatura limite que separa os compostos de baixa para alta fusão é de 1420°C.

2. Fluxo de soldagem formulado para aplicações de soldagem de tubos ou soldagem de um lado, caracterizado pelo fato de que compreende:

15

0,05 a 25% em peso de agente de liberação de gás;

pelo menos 0,05% em peso de composto estabilizador de arco, em que o composto estabilizador de arco compreende pelo menos um composto selecionado a partir do grupo compreendendo óxido de lítio, fluoreto de lítio, óxido de potássio, óxido de sódio, fluoreto de sódio;

no máximo 75% em peso de composto de alta fusão e no máximo 40% de composto de baixa fusão, em que a razão percentual em peso do composto de alta fusão para o composto de baixa fusão é de 1,1-5:1, o composto de baixa fusão compreende de 5 a 35% em peso de vidro de silicato, o vidro de silicato compreendendo pelo menos um composto selecionado a partir do grupo compreendendo vidro de silicato de sódio, vidro de silicato de lítio, vidro de silicato de potássio e combinações dos mesmos; e

uma pluralidade de composto selecionados a partir do grupo compreendendo arsênico, bário, boro, carbono, chumbo, fósforo, enxofre, zinco e combinações dos mesmos, sendo menos do que 0,5% em peso de carbono, até 0,1% em peso de arsênico, até 0,02% em peso de boro, até 0,1% em peso de bário, até 0,1% em peso de chumbo, até 0,02% em peso de fósforo, até 0,01% em peso de enxofre e até 0,1% em peso de zinco.

3. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a razão percentual em peso do composto de alta fusão para o composto de baixa fusão é de 1,2-3:1.

4. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende de 0,05 a 15% em peso do composto estabilizador de arco, no referido fluxo de soldagem.

5. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que a razão percentual em peso do agente de liberação de gás para o agente de não-liberação de gás no fluxo de soldagem é de aproximadamente 1:4-100.

6. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende de 0,01 a 25% em peso de agente de formação de liga metálica.

7. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

estabilizador de arco	0,05 a 10%
agente de liberação de gás	0,05 a 25%
componente de alta fusão	até 75%
componente de baixa fusão	2 as 40%
agentes de formação de liga metálica	0 a 25%

8. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

estabilizador de arco	0,1 a 7%
agente de liberação de gás	1 a 20%
componente de alta fusão	até 70%
componente de baixa fusão	5 a 30%
agentes de formação de liga metálica	0 a 20%

9. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

estabilizador de arco	2 a 7%
agente de liberação de gás	2 a 10%
componente de alta fusão	até 70%
componente de baixa fusão	5 a 30%
agentes de formação de liga metálica	0 a 10%

10. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

Al_2O_3	10 a 35%
CaF_2	5 a 25%
CaCO_3	2 a 15%
FeO	0 a 4%
K_2O	0 a 2%
Li_2O	0 a 2%
MgO	até 25%
MnO	0 a 25%
Na_2O	0 a 8%
SiO_2	4 a 30%
TiO_2	0 a 4%
ZrO_2	até 9%
agente de formação de liga metálica	0 a 10%

11. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o composto de alta fusão compreende até 4% em peso de dióxido de titânio.

5 12. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o composto de alta fusão compreende até 4% em peso de dióxido de titânio.

10 13. Fluxo de soldagem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o composto de alta fusão compreende menos do que 20% em peso de óxido de magnésio.