

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3924397号

(P3924397)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int. Cl.	F I	
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z
C 2 2 C 38/50 (2006.01)	C 2 2 C 38/50	
C 2 2 C 38/58 (2006.01)	C 2 2 C 38/58	
H O 1 J 9/14 (2006.01)	H O 1 J 9/14	F
H O 1 J 29/48 (2006.01)	H O 1 J 29/48	A
請求項の数 3 (全 9 頁)		

(21) 出願番号	特願平11-190280	(73) 特許権者	591007860
(22) 出願日	平成11年7月5日(1999.7.5)		日鉱金属株式会社
(65) 公開番号	特開2001-20043(P2001-20043A)		東京都港区虎ノ門2丁目10番1号
(43) 公開日	平成13年1月23日(2001.1.23)	(74) 代理人	100096884
審査請求日	平成12年9月26日(2000.9.26)		弁理士 末成 幹生
審判番号	不服2004-7293(P2004-7293/J1)	(72) 発明者	小野 俊之
審判請求日	平成16年4月12日(2004.4.12)		神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日鉱金 属株式会社 倉見工場内
		合議体	
		審判長	吉水 純子
		審判官	井上 猛
		審判官	平塚 義三
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 電子銃電極用 Fe-Cr-Ni 系合金素材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

重量%で、Cr:15~20%、Ni:9~15%、C:0.12%以下、Si:0.005~1.0%、Mn:0.005~2.5%、P:0.03%以下、S:0.0003~0.0100%、Mo:2.0%以下、Al:0.001~0.2%、O:0.003%以下、N:0.1%以下、Ti:0.1%以下、Nb:0.1%以下、V:0.1%以下、Zr:0.1%以下、Ca:0.05%以下、Mg:0.02%以下、残部:Feおよび不可避免の不純物からなるFe-Cr-Ni系合金素材であって、素材表面の粗さにおける圧延平行方向と圧延直角方向のクルトシスをそれぞれ Kr_0 、 Kr_{90} としたときに、下記式を満足する表面粗さを有することを特徴とする電子銃電極用Fe-Cr-Ni系合金素材。

【数1】

$$Kr_0 \leq 4, Kr_{90} \leq 4$$

【請求項2】

素材表面の粗さにおける圧延平行方向と圧延直角方向の二乗平均平方根傾斜をそれぞれ Δq_0 、 Δq_{90} としたときに、下記式を満足することを特徴とする請求項1に記載の電子銃電極用Fe-Cr-Ni系合金素材。

【数 2】

$$\Delta q_{90} / \Delta q_0 \leq 4$$

【請求項 3】

J I S G 0 5 5 5 に規定されている清浄度が 0. 0 3 % 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子銃電極用 F e - C r - N i 系合金素材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非磁性が要求される電子銃電極用合金に係り、特に、絞り加工のためのプレス性を向上させた F e - C r - N i 系電子銃電極用合金に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

一般に、カラーブラウン管などに用いられる電子銃の電極は、板厚 0. 0 5 mm から 0. 5 mm 程度の非磁性ステンレス鋼である F e - C r - N i 系合金素材を、プレス加工により所定形状に絞り加工することによって製造される。この絞り性を向上させるため、特にバーリング成形（丸い穴を開けて穴の周縁を筒のように突き出させる加工）を容易にするために、圧延加工率や焼鈍条件を検討した技術（特願平 6 - 2 5 7 2 5 3）が提案されている。また、プレス生産性を上げるために使用されるようになってきた脱脂しやすい低粘度油を使用したプレス成形において、表面粗さにおける中心線平均粗さと最大粗さを規定 20
することによってプレス加工性を向上させる技術（特願平 8 - 2 0 5 4 5 3）や、バーリング加工においては、穴をプレス打ち抜きした時のバリの残存がバーリング割れに関係することを見出し、打ち抜き性を確保するために S をある程度含有させたうえで微量成分を制御することで絞り性を向上させる技術（特願平 9 - 2 8 3 0 3 9）が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年のコンピューター用ブラウン管における高精細化と高輝度化の進展によって、電子銃のフォーカス特性への要求も厳しくなっている。このため、電極レンズ径を大きくかつ高精度に加工できる材料であることは勿論のこと、プレス加工速度の向上 30
へも対応できることが要求されるようになってきており、従来の材料では、絞り面において割れが発生するために十分に満足できるものではなかった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、近年より一層厳しくなった絞り性、特に絞り後の表面品質に優れた電子銃電極用合金素材を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、かかる課題に対処すべく材料表面の状態について鋭意研究を行った結果、材料の表面粗さの突起部の尖りの程度で絞り性が変わることを見出した。具体的には、突起部の先端が尖っており、かつ突起と突起との間が深く急峻な場合に絞り性が悪く、絞り面の表面割れが起きやすいことを見出した。特に、谷が深く急峻でその底に介在物等の異物が存在すれば確実に割れが発生すると推定された。そして、本発明者は、表面粗さの突起部の尖りの程度をクルトシス K r で表し、これと絞り性との関係を定量的に解析することで本発明を完成するに至った。ここで、クルトシス K r は下記数 3 で表される。 40

【0005】

【数 3】

$$K r = \Sigma (y_i / R_q)^4 / N$$

y_i : 粗さ曲線

R_q : 二乗平均平方根粗さ

N : データ数

【0006】

すなわち、本発明のFe-Cr-Ni系電子銃電極用合金素材は、重量%で、Cr：15～20%、Ni：9～15%、C：0.12%以下、Si：0.005～1.0%、Mn：0.005～2.5%、P：0.03%以下、S：0.0003～0.0100%、Mo：2.0%以下、Al：0.001～0.2%、O：0.003%以下、N：0.1%以下、Ti：0.1%以下、Nb：0.1%以下、V：0.1%以下、Zr：0.1%以下、Ca：0.05%以下、Mg：0.02%以下、残部Feおよび不可避免的不純物からなるFe-Cr-Ni系合金素材であって、素材表面の粗さにおける圧延平行方向と圧延直角方向のクルトシスをそれぞれ Kr_0 、 Kr_{90} としたときに下記式を満足する表面粗さを有することを特徴としている。

【数4】

$$Kr_0 \leq 4, Kr_{90} \leq 4$$

【0007】

以下、本発明の電子銃電極用Fe-Cr-Ni系合金素材における表面粗さと合金成分の限定理由を本発明の作用とともに説明する。なお、以下の説明において「%」は重量%を示すものとする。

Kr_0 、 Kr_{90} ：上記したクルトシスの範囲は、本発明者の定量的解析によって見出されたものである。本発明者の検討によれば、 Kr_0 および Kr_{90} が4より大きいと、表面粗さのプロフィールで非常に尖った高い突起部や深い谷部が多くなり、その結果、絞り面に割れが発生することが判明している。よって、 Kr_0 および Kr_{90} は4以下とした。

【0008】

Cr：電子銃電極としては非磁性が要求される。通常、非磁性であるためには透磁率が1.005以下であることが要求され、これを満たすためにCrの含有量を15～20%とした。なお、より好ましい範囲は15～17%である。

Ni：Niの含有量が9%より少ないと磁性が高くなりすぎ、15%を超えると原料コストが割高となる。よってNiの含有量は9～15%とした。

C：Cの含有量が0.12%を超えると炭化物の生成が著しく絞り性が劣化するので、C含有量は0.12%以下とした。

【0009】

Si：Siは脱酸の目的で添加されるが、0.005%未満では脱酸の効果がなく、1.0%を超えると加工性が劣化する。よって、Siの含有量は0.005～1.0%とした。

Mn：Mnは脱酸の目的と、MnSを析出させる目的で添加されるが、0.005%未満ではその効果がなく、2.5%を超えると材料硬さが上昇し絞り性が劣化する。よって、Mnの含有量は0.005～2.5%とした。

P：Pの含有量が0.03%を超えると絞り性を著しく劣化させる。よって、Pの含有量は0.03%以下とした。

【0010】

S：Sは適量含有するとMnとMnSを形成し、穴をプレス打ち抜きする際のバリの発生を抑え、バーリング加工時のバーリング割れの発生を抑えることにつながる。しかしながら、Sの含有量が0.0003%未満ではその効果が得られず、0.0100%を超えると粗大なMnSが生成し、逆に絞り性が劣化する。よって、Sの含有量は0.0003～0.0100%とした。

Mo：Moは耐食性を向上させるので、耐食性が強く要求される場合には添加することが望ましい。ただし、2.0%を超えると絞り性が劣化するので、Moの含有量は2.0%以下とした。

Al：Alは脱酸材として添加されるが、その含有量が0.001%未満では脱酸効果が十分でなく、0.2%を超えると加工性が劣化する。よって、Alの含有量は0.001～0.2%とした。

【0011】

10

20

30

40

50

O：Oの含有量が多いと酸化物系介在物が多くなり絞り性が劣化する。よって、O含有量は0.003%以下とした。

N：Nの含有量が0.1%を超えると加工性が劣化する。よって、Nの含有量は0.1%以下とした。

Ti：Tiは炭化物、硫化物、酸化物、窒化物を形成して絞り性を劣化させる。よって、Tiの含有量は0.1%以下とした。より好ましい範囲は0.02%以下である。

Nb：Nbは炭化物、硫化物、酸化物、窒化物を形成して絞り性を劣化させる。よって、Nbの含有量は0.1%以下とした。より好ましい範囲は0.02%以下である。

V：Vは炭化物、酸化物、窒化物を形成して絞り性を劣化させる。よって、Vの含有量は0.1%以下とした。より好ましい範囲は0.02%以下である。

10

Zr：Zrは酸化物を形成して絞り性を劣化させる。よって、Zr含有量は0.1%以下とした。より好ましい範囲は0.02%以下である。

Ca：Caは硫化物、酸化物を形成して絞り性を劣化させる。よって、Ca含有量は0.05%以下とした。より好ましい範囲は0.01%以下である。

Mg：Mgは酸化物を形成して絞り性を劣化させる。よって、Mg含有量は0.02%以下とした。より好ましい範囲は0.005%以下である。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について説明する。

本発明者は、さらに、素材表面の水平断面形状において圧延平行方向と圧延直角方向とで異方性が大きいと絞り性が劣化することを見出した。具体的には、本発明者は、素材表面の凹凸の斜面の傾斜の標準偏差を示す水平断面形状の二乗平方根傾斜に着目し、凹凸の水平断面形状の圧延平行方向と圧延直角方向との異方性を、二乗平均平方根傾斜 Δq の圧延平行方向と圧延直角方向との比で表し、この比と絞り性との関係を検討した。その結果、圧延直角方向の二乗平均平方根傾斜を圧延平行方向の二乗平均平方根傾斜で割った値が大きい場合には、絞り加工を行った場合の両方向の潤滑性に大きな差を生じ、そのために絞り性が劣化することを見出した。ここで、二乗平均平方根傾斜 Δq は下記数5で表される。

20

【数5】

$$\Delta q = \{ \Sigma (\Delta y / \Delta x)^2 / N \}^{1/2}$$

30

Δy ：水平方向微小距離 Δx に対する垂直方向の増分

【0013】

本発明者の検討によれば、素材表面の粗さにおける圧延平行方向と圧延直角方向の二乗平均平方根傾斜を Δq_0 、 Δq_{90} としたときに、 $\Delta q_{90} / \Delta q_0$ が4より大きいと、圧延平行方向と圧延直角方向の潤滑性に大きな差を生じて絞り性が劣化することが判明している。よって、 $\Delta q_{90} / \Delta q_0$ は4以下であることが望ましい。

なお、JIS G 0555に規定されている清浄度が0.03%を超えると絞り性、特に深絞り性及びバーリング加工性が劣化するので、清浄度は0.03%以下であることが望ましい。

【0014】

40

上記のようなクルトシスおよび水平断面形状の二乗平方根傾斜を得るためには、素材を所望の板厚まで最終圧延した後、各種の粗さを有する研磨剤やSiC等を含ませた羽布で素材の表面を機械的に研磨すると良い。あるいは、最終圧延で使用するダルロールの表面粗さを適宜設定することによっても、クルトシスや水平断面形状の二乗平方根傾斜を制御することができる。

【0015】

【実施例】

次に実施例を示して本発明をさらに詳細に説明する。表1に示す組成の合金成分をそれぞれ溶解してインゴットに鑄造し、ついで、分塊圧延、皮剥き、熱間圧延およびスケール除去を施した後、冷間圧延と焼鈍を繰り返し、板厚0.4mmの焼鈍材を製造した。なお

50

、鑄造は連続鑄造でスラブにしても良く、分塊圧延の代わりに鍛造を行っても良い。また、表1において含有量が本発明の範囲を逸脱する化学成分の値には下線を付してある。

【0016】

この焼鈍材の表面を各種の粗さを有する研磨剤およびSiCを含有させた羽布で機械的に表面を研磨した。また、焼鈍前の最終圧延を粗さの異なるダルロールを用いて圧延し、表面粗さの異なる素材を製造した。研磨剤の粗さとダルロールの表面の中心線平均粗さを表2に併記した。次いで、各焼鈍材に対して深絞り試験を行い、それらの限界絞り比を測定した。なお、プレス時の潤滑材として水溶性ワックスを用いた。また、絞り比を1.33として平板ポンチを用いて絞り、加工品に割れが生じているかどうかの評価を行った。表2に表面粗さの測定結果とプレス性の評価結果を示す。

10

【0017】

【表1】

	Cr	Ni	C	Si	Mn	P	S	Mo	Al	O	N	Ti	Nb	V	Zr	Ca	Mg	Fe	備考
成分A	16.1	14.5	0.05	0.6	1.5	0.022	0.0026	0.01	0.004	0.0022	0.035	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	残	本発明例
成分B	16.0	13.7	0.05	0.5	1.2	0.023	<u>0.0152</u>	0.02	0.003	0.0025	0.037	0.003	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	残	比較例
成分C	17.1	13.8	0.06	0.5	1.7	0.015	0.0022	0.01	0.003	0.0028	0.042	0.003	<u>0.51</u>	0.001	0.002	0.002	0.001	残	
成分D	16.5	14.2	0.06	0.5	1.5	0.023	0.0025	0.01	0.001	<u>0.0052</u>	0.039	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	残	

【 0 0 1 8 】
【表 2】

10

20

30

40

	No.	化学 成分	表面粗さ					プレス性		研磨剤 粗さ	ダルロール表面の中心 線平均粗さ(μm)	清浄度 (%)
			Kr ₀	Kr ₉₀	Δq ₀	Δq ₉₀	Δq ₉₀ /Δq ₀	限界絞り比	絞り部の割れ			
本発明例	1	A	2.97	3.48	0.0229	0.0734	3.21	2.38	無	#320相当	0.29	0.016
	2	A	3.47	3.72	0.0189	0.0725	3.83	2.32	無	#320相当	0.32	0.016
	3	A	2.64	3.08	0.0287	0.0654	2.28	2.41	無	#320相当	0.25	0.016
	4	A	3.59	3.78	0.0265	0.0972	3.67	2.35	無	#240相当	0.30	0.016
	5	A	3.12	3.65	0.0145	0.0749	5.17	2.27	無	#240相当	0.25	0.016
比較例	6	A	4.34	4.67	0.0128	0.0972	7.59	2.19	有	研磨なし	0.40	0.016
	7	A	3.82	5.13	0.0247	0.0725	2.94	2.22	有	#320相当	0.70	0.016
	8	B	3.37	3.64	0.0218	0.0698	3.20	2.18	無	研磨なし	0.25	0.021
	9	B	4.23	5.46	0.0178	0.0845	4.74	2.05	無	#400相当	0.30	0.021
	10	C	2.78	3.48	0.0159	0.0789	4.96	1.97	無	研磨なし	0.31	0.025
	11	C	4.53	4.94	0.0128	0.0889	6.95	2.10	有	研磨なし	0.55	0.025
	12	D	3.42	3.65	0.0255	0.0723	2.83	2.01	有(多数)	#320相当	0.32	0.037

【0019】

表2から明らかなように、本発明例のNo. 1～No. 5は、比較例のNo. 6～No. 12と比較していずれも限界絞り比が大きく、優れた絞り性を示している。そのうち、No. 5は、本発明の請求項1（Krのみの規定）を満足しているが、請求項2（KrとΔq₉₀/Δq₀との規定）を満足していないため、限界絞り比が若干低くなっている。これに対して、No. 6およびNo. 7では、化学成分は本発明の範囲内であるが、Kr₀

10

20

30

40

50

， Kr_{90} の一方または両方が 4 を超えているために絞り面に微細な割れが認められた。
また、No. 8 ～ No. 11 では、化学成分が本発明の範囲を逸脱しているためにいずれも限界絞り比が小さく、 Kr が 4 を超える No. 11 では絞り面に割れが認められた。さらに、No. 12 では、化学成分が本発明の範囲を逸脱し、さらに J I S G 0 5 5 5 に規定されている清浄度が 0. 0 3 % を超えているため、絞り部の割れの発生頻度が多くなった。

【0020】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の $Fe-Cr-Ni$ 系合金素材では、素材表面の粗さにおける圧延平行方向と圧延直角方向のクルトシスを 4 以下としているので、絞り性を著しく向上させ厳しいプレス条件で加工されても割れが発生し難いという効果を奏する。したがって、電子銃電極用として最適な合金素材を得ることができる。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-106873 (JP, A)
特開平10-030157 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C22C 38/00 - 38/60