

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

(11) (21) **PI 0505439-7 A**



(22) Data de Depósito: 05/12/2005
(43) Data de Publicação: **25/09/2007**
(RPI 1916)

(51) Int. Cl.:
C22C 38/14 (2007.01)

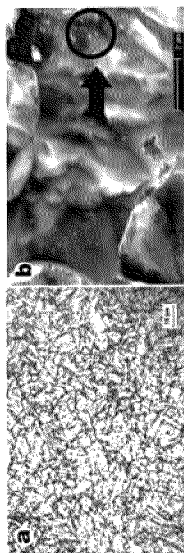
(54) Título: **AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**

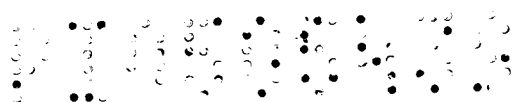
(71) Depositante(s): Universidade de São Paulo (BR/SP)

(72) Inventor(es): João Manuel Domingos de Almeida Rollo

(74) Procurador: Ednéa Casagrande Pinheiro

(57) Resumo: AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO. Refere-se o presente invento a uma composição química do aço inoxidável supermartensítico microligado ao titânio para aplicação na fabricação de ferramental cirúrgico, cujas propriedades são obtidas após o tratamento térmico de têmpera e Revenido, obtida através dos elementos químicos: C; Si; Mn; P; S; Cr; Ni; Mo; Ti; e N, e porcentagem máxima de 0,020; 0,30; 0,30; 0,005; 0,003; 12,50; 5,4; 2;10; 0,15 e 0,001, gerando uma nova classificação de fio inoxidável, fator essencial na conformação posterior da liga e obtenção propriedades mecânicas e microestrutura.





“AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO”.

05- A presente patente diz respeito a uma composição química do aço inoxidável supermartensítico microligado ao titânio para aplicação na fabricação de ferramental cirúrgico, cujas propriedades são obtidas após o tratamento térmico de têmpera e Revenido, propriedades mecânicas e microestrutura.

10- O aço inoxidável apresenta uma **composição química**, em percentual massa, originada dos elementos C; Si; Mn; P; S; Cr; Ni; Mo; Ti; e N, com porcentagem máxima de 0,020; 0,30; 0,30; 0,005; 0,003; 12,50; 5.4; 2.10; 0.15 e 0.001, gerando uma nova classificação de aço inoxidável, cuja elaboração, em ponto máximo de processamento, é feita em forno de indução a vácuo, por **tratamento térmico** de Têmpera
15- que consiste em aquecer lentamente até 950-1100°C, mantendo-o por cerca de 45 minutos em temperatura com resfriamento em água. Quanto ao tratamento térmico de Revenido este é realizado após a Têmpera, com temperatura de até 570°C por cerca de duas horas e resfriado a ar, até temperatura ambiente.

20- As **propriedades mecânicas** são obtidas após o tratamento térmico de Têmpera e Revenido com uma temperatura máxima de 1000°C/30min/água + 570°C/2h/ar, as quais têm por finalidade demonstrar os valores de dureza (HRC), limite de resistência ao escoamento em até 0,2% (LRE); limite de
25- resistência a tração (LRT); alongamento em % (AL); resistência ao impacto (Jcm⁻¹); e, material no estado temperado e revenido, conforme tabela abaixo:

Tratamento	Dureza	LRE _{0,2}	LRT	% AL	Jcm ⁻¹
Térmico	(HRC)	(MPa)	(MPa)		
30- 1000°C/30min/água + 570°C/2h/ar	28	763,60	803,80	23,70	256

05- A microestrutura aplicada ao invento exibe um tamanho de grão de austenítica anterior n° 10 – ASTM ($\pm 12\mu\text{m}$), é composta por martensítica revenida (MO) e precipitado de carbonitretos de Ti (C,N) com tamanho em torno de 40nm (MEV), conforme demonstra a Figura 1, alíneas “a” e “b”, podendo se com no máximo de 3% de presença da fase ferrita- δ , ou sem a sua presença e/ou da austenita retida na sua microestrutura.

10- A composição química do invento, qualitativamente é constituída pelos seguintes elementos químicos: C; Si; Mn; P; S; Cr; Ni; Mo; Ti; e N,.

Quanto ao quadro quantitativo da composição essa se mostrou plenamente eficaz na formulação mínima e máxima (% em peso) conforme segue:

15-	Elemento Químico	Mínimo	Máximo
	C	0,001	0,020
	Si	0,080	0,300
	Mn	0,030	0,300
	P	0,001	0,005
20-	S	0,001	0,003
	Cr	1,000	12,500
	Ni	1,500	5,400
	Mo	0,210	2,100
	Ti	0,001	0,015
25-	N	0,001	0,010

Estado da Técnica

30- No que se refere ao estado da técnica nada foi encontrado no mercado que se assemelhe ao invento ora proposto, diante dessa lacuna foi pesquisada e desenvolvida a presente patente de composição química de fabricação de aço inoxidável supermartensítico para ferramental cirúrgico.

Campo de aplicação

05- O invento tem sua aplicação na confecção de ferramental cirúrgico para uso nas áreas médica e odontológica, apresenta qualidade superior aos ferramentais hoje existentes, além de proporcionar segurança aos manipuladores e usuários e excelente custo benefício.

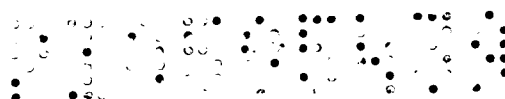
Para que se tenha uma clara visualização do invento, em tela acompanham os desenhos anexos, a fim de melhor elucidar a descrição detalhada do que se segue:

10- A figura 1 mostra de forma ilustrativa o invento.

A patente ora reivindicada atende aos princípios comercial, industrial, médico e odontológico, sendo de caráter economicamente viável e com conceito estritamente social, atingindo a finalidade constitucional, desenvolvimento tecnológico e econômico do País.

15- Como já mencionado no início deste relatório, a invenção está baseada na descoberta da composição, cujo processo desta invenção, sem que haja modificações na formulação quantitativa e qualitativamente, pode-se conseguir
20- aço inoxidável para ferramental cirúrgico, aplicável na área médica e odontológica.

Por estas vantagens, ausência de estado da técnica e pelo efeito causado, o presente reúne as condições necessárias para alcançar o privilégio pleiteado.



REIVINDICAÇÕES

05- **1 - AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**, caracterizado por uma composição química do aço inoxidável supermartensítico microligado ao titânio para aplicação na fabricação de ferramental cirúrgico obtida após o tratamento térmico de têmpera e Revenido, originada dos elementos C; Si; Mn; P; S; Cr; Ni; Mo; Ti; e N, com porcentagem máxima de 0,020; 0,30; 0,30; 0,005; 0,003; 12,50; 5.4; 2.10; 0.15 e 0.001, gerando uma
10- nova classificação de fio inoxidável, cuja elaboração, em ponto máximo de processamento, é feita em forno de indução a vácuo, fator essencial na conformação posterior da liga e obtenção propriedades mecânicas e microestrutura em percentual massa.

15- **2 - AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**, de acordo com a reivindicação 1, é caracterizado por um tratamento térmico de Têmpera que consiste em aquecer lentamente até 950-1100°C, mantendo-o por cerca de 45 minutos em temperatura com resfriamento em água e pelo tratamento térmico de Revenido este
20- é realizado após a Têmpera, com temperatura de até 570°C por cerca de duas horas e resfriado a ar, até temperatura ambiente.

25- **3 - AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**, de acordo com a reivindicação 1, é caracterizado por propriedades mecânicas obtidas após o tratamento térmico de Têmpera e Revenido com uma temperatura máxima de 1000°C/30min/água + 570°C/2h/ar, as quais têm por finalidade demonstrar os valores de dureza (HRc), limite de resistência ao escoamento em até 0,2% (LRE); limite de resistência a tração (LRT); alongamento em % (AL);
30- resistência ao impacto (Jcm^{-1}); e, material no estado temperado e revenido, nas seguintes proporções:

Tratamento	Dureza (HRc)	LREo,2 (MPa)	LRT (MPa)	% AL	Jcm ⁻¹
Térmico 1000°C/30min/água + 570°C/2h/ar	28	763,60	803,80	23,70	256

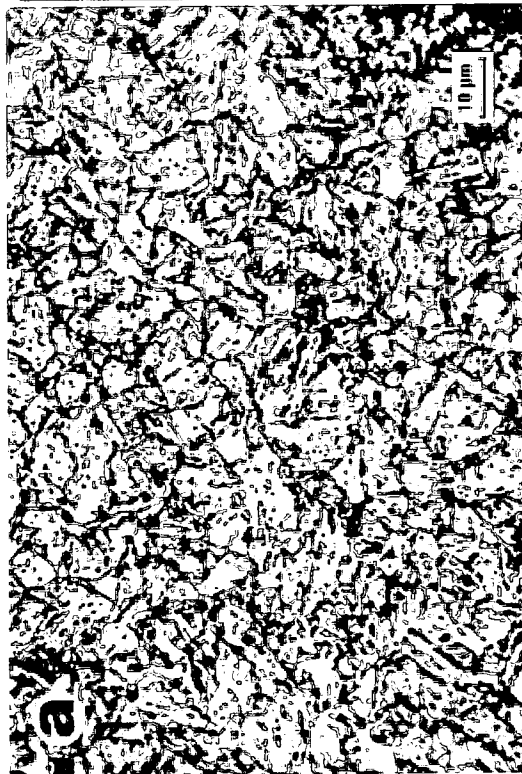
05- **4 - AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**, de acordo com a reivindicação 1, é caracterizado por microestrutura aplicada ao invento exibindo um tamanho de grão de austenítica anterior n° 10 – ASTM ($\pm 12\mu\text{m}$), e composta por martensítica revenida (MO) e precipitado de carbonitretos de Ti (C,N), com tamanho em torno de 40nm (MEV) e no máximo de 3% de presença da fase ferrita- δ , ou sem a sua presença e/ou da austenita retida na sua microestrutura.

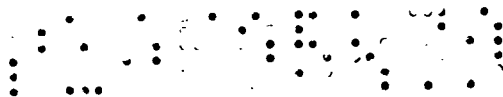
10- **5 - AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**, de acordo com a reivindicação 1, é caracterizado por sua composição química qualitativamente constituída pelos elementos químicos: C; Si; Mn; P; S; Cr; Ni; Mo; Ti; e N, e quantitativo na formulação mínima e máxima conforme segue:

20-	Elemento Químico	Mínimo	Máximo
	C	0,001	0,020
	Si	0,080	0,300
	Mn	0,030	0,300
	P	0,001	0,005
25-	S	0,001	0,003
	Cr	1,000	12,500
	Ni	1,500	5,400
	Mo	0,210	2,100
	Ti	0,001	0,015
30-	N	0,001	0,010

-01/01-

FIGURA 01





RESUMO

Patente de Invenção “**AÇO INOXIDÁVEL SUPERMARTENSÍTICO PARA FERRAMENTAL CIRÚRGICO**”.

05- Refere-se o presente invento a uma composição química do aço inoxidável supermartensítico microligado ao titânio para aplicação na fabricação de ferramental cirúrgico, cujas propriedades são obtidas após o tratamento térmico de 10- têmpera e Revenido, obtida através dos elementos químicos: C; Si; Mn; P; S; Cr; Ni; Mo; Ti; e N, e porcentagem máxima de 0,020; 0,30; 0,30; 0,005; 0,003; 12,50; 5,4; 2:10; 0,15 e 0,001, gerando uma nova classificação de fio inoxidável, fator essencial na conformação posterior da liga e obtenção propriedades mecânicas e microestrutura.