



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

(11) (21) **PI 0304077-1 A**



(22) Data de Depósito: 30/10/2003  
(43) Data de Publicação: 28/06/2005  
(RPI 1799)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> :  
C22C 38/42  
C22C 38/44  
C22C 38/12

(54) Título: **PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FIOS  
COM AÇOS INOXIDÁVEIS DUPLEX PARA  
APLICAÇÃO EM ORTODONTIA**

(71) Depositante(s): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado  
de São Paulo (BR/SP), Universidade de São Paulo - USP (BR/SP)

(72) Inventor(es): João Manuel Domingos de Almeida Rollo, Sérgio  
Mazzer Rossitti, André Itman Filho

(74) Procurador: Ednéa Casagrande Pinheiro

(57) Resumo: "PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FIOS COM AÇOS  
INOXIDÁVEIS DUPLEX PARA APLICAÇÃO EM ORTODONTIA". Refere-  
se o presente invento a uma nova classificação de fios com aços  
inoxidáveis duplex para aplicação em ortodontia, obtido através da  
utilização do aço austeno-ferrítico SEW 410 Nr.14517 (Cr26Ni6Mo3CU3)  
modificado com aplicação do elemento Nióbio, (SEW 410 + Nb), cuja  
adição favorece o endurecimento por solução sólida e o refino do grão,  
fator essencial na conformação posterior da liga e obtenção das  
propriedades mecânicas desejadas nos fios de aço austeno-ferrítico.



teor do elemento níquel, de efeito carcinogênico.

05- Os fios de aço austeno-ferrítico duplex objeto da presente patente, além das vantagens das propriedades mecânicas e menor teor de elemento níquel aplicados pela utilização do elemento Nióbio, possibilita o efeito mola (retráteis), novidades essas não encontradas nos outros fios de aços inoxidáveis da série 300.

10- Para analisar a resistência à corrosão do austeno-ferrítico em comparação ao aço inoxidável austenítico ASTM F138 (série 300), foram realizadas diversas curvas de polarização anódica dos aços, em meio de saliva artificial.

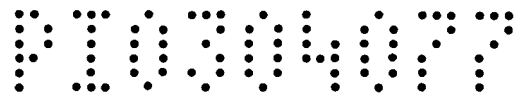
15- Foram realizados diversos ensaios de biocompatibilidade “*in vitro*” e os resultados encontrados possibilitam a utilização desse material para fins da presente patente.

A composição química do aço austeno-ferrítico com inclusão do elemento Nióbio, fator essencial para endurecimento por solução sólida e conformação da liga, evidencia ser uma solução inovatória para aplicação em ortodontia.

20- A composição química SEW 410 + Nb, qualitativamente é constituída pelos seguintes elementos químicos: Cr, Ni, Mo, Cu, Nb, Mn, Si, C, N, P e S.

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

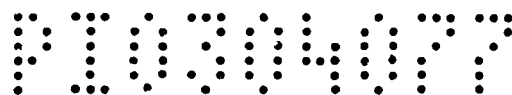
	Elemento Químico	Mínimo	Máximo
	Cr	25,0	27,0
	Ni	6,0	7,0
	Mo	2,5	3,5
30-	Cu	2,0	3,0
	Mn	1,0	2,0



	Si	0,5	1,0
	N	0,2	0,3
	C	-	0,03
	P	-	0,03
05-	S	-	0,01
	Nb	0,01	1,5

10- Como se sabe, um processo inovatório deve incorporar características e aplicações industriais voltadas à otimização da relação custo/benefício na área de ortodontia. Neste contexto o presente invento preenche tais requisitos, possuindo princípios e características singulares em relação aos demais processos hoje utilizados, mostrou-se plenamente eficaz em sua constituição conforme relatório descritivo.

15- Por estas vantagens e pelo efeito técnico causado, o presente objeto reúne as condições necessárias para alcançar o privilégio pleiteado.



## REIVINDICAÇÕES

### 1 - "PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FIOS COM AÇOS INOXIDÁVEIS DUPLEX PARA APLICAÇÃO EM ORTODONTIA",

- 05- caracterizado por uma nova classificação de fios com aços inoxidáveis duplex para aplicação em ortodontia, obtido através da utilização do aço austeno-ferrítico SEW 410 Nr.14517 (Cr26Ni6Mo3Cu3) e modificado com aplicação do elemento Nióbio, em porcentagem quantitativa em peso de 0,01 a 1,5%, (SEW 410 + Nb), cuja
- 10- adição favorece o endurecimento por solução sólida e o refino do grão, fator essencial na conformação posterior da liga e obtenção das propriedades mecânicas desejadas nos fios, possibilitando valores de rigidez e tensões de escoamento aceitáveis, diminuição de custo de fabricação, além de substituir
- 15- parcialmente o níquel com redução da hipersensibilidade dos pacientes a este elemento, nos tratamentos de ortodontia, por meio de pesquisas elaboradas e desenvolvidas em forno elétrico de indução com sistema para desgaseificação a vácuo, ensaios de compressão à quente em corpos de prova na forma cilíndrica com
- 20- diâmetro igual a 8mm e comprimento de 12mm, visando a fixação dos parâmetros de processos necessários para obtenção das propriedades mecânicas resistência à corrosão, biocompatibilidade, além da redução do teor do elemento níquel, de efeito carcinogênico.

### 2 - "PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FIOS COM AÇOS INOXIDÁVEIS DUPLEX PARA APLICAÇÃO EM ORTODONTIA",

- 25- de acordo com a reivindicação 1, é caracterizado pela composição química SEW 410 + Nb, constituída qualitativamente pelos seguintes
- 30- elementos químicos: Cr, Ni, Mo, Cu, Nb, Mn, Si, C, N, P e S e quantitativamente pela formulação, mínima e máxima ( % em

peso) conforme quadro a seguir:

	Elemento Químico	Mínimo	Máximo
	Cr	25,0	27,0
	Ni	6,0	7,0
	Mo	2,5	3,5
05-	Cu	2,0	3,0
	Mn	1,0	2,0
	Si	0,5	1,0
	N	0,2	0,3
	C	-	0,03
10-	P	-	0,03
	S	-	0,01
	Nb	0,01	1,5

### RESUMO

Patente de Invenção **“PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FIOS COM AÇOS INOXIDÁVEIS DUPLEX PARA APLICAÇÃO EM ORTODONTIA”**.

- 05- Refere-se o presente invento a uma nova classificação de fios com aços inoxidáveis duplex para aplicação em ortodontia, obtido através da utilização do aço austeno-ferrítico SEW 410 Nr.14517 (Cr26Ni6Mo3CU3) modificado com aplicação do elemento Nióbio, (SEW 410 + Nb), cuja adição
- 10- favorece o endurecimento por solução sólida e o refino do grão, fator essencial na conformação posterior da liga e obtenção das propriedades mecânicas desejadas nos fios de aço austeno-ferrítico.