



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 200 862
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **86102555.9**

⑸ Int. Cl.: **C 22 C 19/05, C 22 C 30/00,**
C 01 B 17/80, C 01 B 17/88

⑱ Anmeldetag: **27.02.86**

⑳ Priorität: **09.03.85 DE 3508532**

⑺ Anmelder: **BAYER AG, Konzernverwaltung RP**
Patentabteilung, D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk (DE)

㉓ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **12.11.86**
Patentblatt 86/46

⑺ Erfinder: **Diekmann, Helmut, Dipl.-Ing., Blenenhof 4,**
D-5068 Odenthal (DE)
Erfinder: **Pütz, Günter, Bismarckstrasse 193,**
D-5090 Leverkusen 1 (DE)
Erfinder: **Grabowski, Klaus-Peter, Höferhof 7,**
D-5632 Wermelskirchen 2 (DE)
Erfinder: **Elchenhofer, Kurt Wilhelm, Dr.,**
Paul-Klee-Strasse 52, D-5090 Leverkusen (DE)

㉔ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL**
SE

⑤④ **Verwendung einer gegen hochkonzentrierte Schwefelsäure und Oleum beständigen Eisen-Chrom-Nickel-Legierung.**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung einer molybdänfreien chromhaltigen Legierung, die aus
21 bis 35 Gew.-% Chrom,
30 bis 70 Gew.-% Eisen,
2 bis 40 Gew.-% Nickel,
0 bis 20 Gew.-% Mangan
besteht, sowie üblichen Begleitelementen wie Kohlenstoff, Silizium, Phosphor, Schwefel, Stickstoff, Aluminium, Kupfer, Vanadium, Titan, Tantal und Niob als Werkstoff für Gegenstände, die gegen Schwefelsäure einer Konzentration oberhalb 96% beständig sind.

EP 0 200 862 A1

BEZEICHNUNG GEÄNDERT - 1 -
siehe Titelseite

5 BAYER AKTIENGESELLSCHAFT 5090 Leverkusen, Bayerwerk
Konzernverwaltung RP
Patentabteilung St/Kü-c

10

Verwendung einer chromhaltigen Legierung

15 Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung einer
molybdänfreien, chromhaltigen Legierung, bestehend aus

20 21 bis 35 Gew.-% Chrom,
30 bis 70 Gew.-% Eisen,
2 bis 40 Gew.-% Nickel,
0 bis 20 Gew.-% Mangan

25 sowie üblichen Begleitelementen wie Kohlenstoff, Sili-
zium, Phosphor, Schwefel, Stickstoff, Aluminium, Kupfer,
Vanadium, Titan, Tantal und Niob als Werkstoff für Ge-
genstände, die gegen Schwefelsäure einer Konzentration
oberhalb 96 % beständig sind.

30 Die Herstellung von Schwefelsäure geschieht im allge-
meinen über die Stufe des Schwefeldioxid, aus welchem
dann durch Oxidation Schwefeltrioxid gebildet wird, das
dann in konzentrierter Schwefelsäure absorbiert wird,
wo es mit Wasser unter Bildung weiterer Schwefelsäure
35 reagiert.

5 Wesentliche Operationen bei der Herstellung von Schwefelsäure sind Trocknen, Absorbieren und Kühlen. Bei diesen Operationen liegen die Schwefelsäurekonzentrationen im allgemeinen oberhalb 96 %.

10 Konzentrierte Schwefelsäure und Oleum sind insbesondere im höheren Temperaturbereich ein äußerst aggressives Medium. Es ist daher äußerst wünschenswert, daß alle die Bauteile einer Schwefelsäureherstellungsanlage, wie zum Beispiel Kontakttürme, Wärmeaustauscher, Rohre, Ventile, Pumpen, Verteiler und dergleichen, die mit der Schwefelsäure in Berührung kommen, aus korrosionsbeständigen Materialien bestehen. Als solche Materialien sind derzeit 15 Gußeisen, Ziegel, Kunststoffe sowie korrosionsbeständige Legierungen in Gebrauch.

20 Die verwendeten metallischen Bauteile unterliegen einer beträchtlich schnellen Korrosion. Wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden oder wenn sie nicht hoch legiert werden, dann besitzen sie eine beschränkte Lebensdauer.

25 Die hochlegierten Materialien und die Gußeisen machen bei der Verarbeitung Schwierigkeiten, wodurch sich Beschränkungen hinsichtlich der Form der Anlage ergeben und wodurch mehr Flansche, Fittings und Kosten erforderlich sind und sich mehr Stellen möglicher Leckbildungen ergeben. 30

35

5 Eine Möglichkeit zur Verringerung der Korrosion ist die
Anwendung des anodischen Schutzes. Durch die elektroche-
mische Bildung eines Oxidfilms kann die Korrosion be-
trächtlich verringert werden. Somit können rostfreie
Stähle auch bei Säuretemperaturen oberhalb 120°C einge-
setzt werden.

10

Die Nachteile des anodischen Schutzes sind darin zu
sehen, daß dieser nur bei Apparaturen mit einfacher
Geometrik anwendbar ist. An speziellen Teilen wie Düsen,
Rohrbögen, Flanschen usw. kann daher durch anodischen
15 Schutz die Korrosion nicht vermieden werden. Weiterhin
ist im betrieblichen Maßstab ein großer Kontrollaufwand
für die Einhaltung der Anodenpotentiale nötig. Im Falle
eines Betriebsstillstandes muß die Passivität teilweise
wieder neu aufgebaut werden.

20

Dem Einsatz von Tantal zur Herstellung korrosionsre-
sistenter Werkstoffe (Chem. Ind. XXXV/6, 1983, D.F.
Lupton: Sondermetalle im chemischen Apparatebau) steht
dessen hoher Preis, gegeben durch die geringe Verfüg-
barkeit, entgegen.

25

In der DE-PS 2 154 126 wird die Verwendung einer Molyb-
dän-haltigen austenitischen Nickellegierung als gegen
heiße konzentrierte Schwefelsäure beständiger Werkstoff
beschrieben. Aufgrund der schwierigen Verarbeitbarkeit
ist der Einsatz jedoch eingegrenzt auf Teile wie Wellen,
30 Lager, Pumpen, Ventile und dergleichen.

35

5 Aus der DE-OS 3 320 527 sind Silicium-haltige Stähle
bekannt. Deren Nachteil ist jedoch in ihrer
eingeschränkten Verwertbarkeit aufgrund der erschwerten
Handhabbarkeit des Materials zu sehen.

10 Schließlich werden in der europäischen Patentanmeldung
1 30967 4 Werkstoffe für den Einsatz in heißer hoch-
konzentrierter Schwefelsäure offenbart, von denen aber
nur das Alloy 26-1 (Werkstoff Nr. 1.4131, Kurzname
X1 CrMo 26 1) unter den geforderten Bedingungen eine
15 gute Korrosionsbeständigkeit zeigt. Nachteilig an derem
Werkstoff sind dessen schlechte Verarbeitbarkeit. Es
erfordert unter anderem besonders hohe Anforderungen
bezüglich der schweißtechnischen Verarbeitung.

20 Es ist also eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein
kostengünstiges einfach handhabbares Material als Schwe-
felsäure-resistenten Werkstoff zur Verfügung zu stellen,
welcher nicht die Nachteile der oben beschriebenen Le-
gierungen aufweist.

25 Es wurde nun gefunden, daß chromhaltige Legierungen mit
Chromgehalten von 21 bis 35 Gew.-%, die 30 bis 70 Gew.-%
Eisen und gegebenenfalls Nickel bis zu 40 Gew.-% enthal-
ten diese Anforderungen in hervorragender Weise erfül-
30 len.

35 Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit die
Verwendung einer chromhaltigen Legierung, bestehend aus

5 21 bis 35 Gew.-% Chrom,
 30 bis 70 Gew.-% Eisen,
 2 bis 40 Gew.-% Nickel,
 0 bis 20 Gew.-% Mangan

10 sowie üblichen Begleitelementen wie Kohlenstoff, Sili-
 zium, Phosphor, Schwefel, Stickstoff, Aluminium, Kupfer,
 Vanadium, Titan, Tantal und Niob als Werkstoff für Ge-
 genstände, die gegen Schwefelsäure einer Konzentration
 oberhalb 96 % beständig sind.

15 Eine besonders gute Korrosionsbeständigkeit wird mit
 Legierungen erreicht, deren Chromgehalt 23 bis 32 Gew.-%
 beträgt.

20 Als schwefelsäure-resistente Legierungen werden nach dem
 Stand der Technik solche empfohlen, die Molybdängehalte
 im Bereich von mindestens 2 Gew.-% aufweisen. Die erfin-
 dungsgemäßen Legierungen hingegen sind Molybdän-frei.
 Diese sind gegenüber den bekannten molybdänhaltigen
 Legierungen jedoch noch wesentlich verbessert bezüglich
25 ihrer Korrosionsbeständigkeit. Die erfindungsgemäßen
 Legierungen sind außerdem preisgünstiger als Mo-hal-
 tige. Mitverantwortlich für die gute Verarbeitbarkeit
 der erfindungsgemäßen Legierungen ist ein Gehalt an
30 Nickel.

35

5 Aus diesen Legierungen hergestellte Werkstoffe zeigen
eine ausgesprochen gute Korrosionsbeständigkeit gegen
hochkonzentrierte Schwefelsäuren. Gegenstand dieser
Erfindung ist somit auch die erfindungsgemäße Verwen-
dung, gemäß der der Werkstoff gegen Schwefelsäure bis
10 zu Konzentrationen von 100, bevorzugt zwischen 98,0 und
99,5 Gew.-%, beständig ist.

Überraschenderweise zeigte sich aber auch, daß der Werk-
stoff gegen Schwefelsäure einer Konzentration von 100
bis 122,5 Gew.-% (Oleum) beständig ist. Auch im Oleum-
15 Bereich ist aufgrund seines überlegenen Korrosionsver-
haltens ein Einsatz aus wirtschaftlichen und sicher-
heitstechnischen Überlegungen empfehlenswert.

Von wesentlicher Bedeutung für den Einsatz als Schwefel-
20 säure-resistenter Werkstoff ist neben seinem konzentra-
tionsabhängigen Korrosionsverhalten das ungewöhnliche
Temperaturverhalten der erfindungsgemäßen Legierung.
Daraus hergestellte Werkstoffe sind gegen Schwefelsäuren
von Temperaturen bis 350⁰C, bevorzugt von 50 bis 250⁰C,
25 besonders aber von 80 bis 190⁰C, beständig.

Im Sinne dieser Erfindung ist es nicht von Bedeutung,
ob die Legierung in ferritischer, ferritisch-austeni-
tischer oder austenitischer Gefügeform vorliegt.
30

Aufgrund der Summe der Eigenschaften ist die Verwendung
der erfindungsgemäßen anderen bekannten Materialien
überlegen. Sie eignet sich somit hervorragend zur Her-
35

5 stellung von Apparaten zum Wärmeaustausch, von Rohrlei-
tungen, Pumpen, Pumpenteilen, Armaturen, Flanschen,
Filterkörben, von Nebelfiltern, Tropfenabscheidern,
Apparaten zur Absorption SO_3 -haltiger Gase bzw. Trock-
nung von Gasen, soweit Schwefelsäure als Trocknungsmit-
10 tel verwendet wird, und für Behälter. Die Herstellung
der Apparate erfolgt unter Zuhilfenahme bekannter Tech-
niken unter Einsatz artgleicher oder artähnlicher
Schweißzusatzwerkstoffe.

15 Im Rahmen der Energiegewinnung bei der Schwefelsäure-
produktion werden insbesondere im Bereich der Zwischen-
und Endabsorption Temperaturen oberhalb ca. 80°C
angestrebt, wobei der Wärmeaustausch der Speisewasser-
vorwärmung oder bei Temperaturen oberhalb 110°C der
20 Erzeugung von Niederdruckdampf dient. Auch hierfür
eignen sich die erfindungsgemäßen Werkstoffe sehr gut.
Eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Verwendung
besteht somit darin, daß aus der Legierung hergestellte
Apparate im Bereich der Zwischen- und Endabsorption von
Schwefelsäure-produzierenden Anlagen bei Temperaturen
25 von 80 bis 190°C und Schwefelsäurekonzentrationen von
 $98,0$ bis $99,5$ Gew.-% H_2SO_4 eingesetzt werden.

30 Im folgenden wird die Erfindung beispielhaft erläutert,
ohne daß darin eine Einschränkung zu sehen ist.

35

Beispiel 1

5

Mit Hilfe der Methode der rotierenden Scheibe mit durchgehender Achse bei 2000 U/min wurden verschiedene Werkstoffe bei unterschiedlichen Temperaturen und Begasungsarten auf ihr Korrosionsverhalten in H_2SO_4 99,03 % untersucht (Heitz, E., Loss, C., Zum Mechanismus der Erosionskorrosion in schnell strömenden Flüssigkeiten, Werkstoffe und Korrosion, 24. Jahrgang, Heft 1/73).

10

Die Versuchsdauer betrug 7 Tage.

15

Die Abtragungsraten wurden durch gravimetrische Differenzwägung und Umrechnung auf mm/a bestimmt.

20

Die untersuchten Werkstoffe sind der Tab. 1 zu entnehmen, die Ergebnisse des Beispiels 1 sind in der Tab. 2 aufgeführt.

25

30

35

Tabelle 1

Lfd. Nr. des Werk- stoffs	Stahlsorte [Werkstoff Nummer]	[C]	Gew.-% [Si]	[Mn]	[P]
1	1.4335 X2CrNi2520	0,03	0,75	2,0	0,03
2	1.4337 X10CrNi309	0,14	0,55	1,1/2,4	0,025
3	- X1NiCr3127	0,04 ²⁾	0,02 ²⁾	1,78 ²⁾	0,003 ²⁾
4	1.4465 X2CrNiMoN2525	0,3	1,0	2,0	0,045
5	G-X2CrNiMoN2525 Ferralium® 255 I) X8CrNiMoCuN255	0,8			
6	1.4563 X1NiCrMoCu3127	0,2	1,0	2,0	0,02
7	1.4577 X5CrNiMoTi2525	0,07	1,0	2,0	0,045
8	1.4541 X10CrNiTi189	0,08	1,0	2,0	0,045
9	1.4401 X5CrNiMo1810	0,07	1,0	2,0	0,045
10	1.4404 X2CrNiMo1810	0,03	1,0	2,0	0,045
11	1.4505 X5NiCrMoCuNb2018	0,07	1,0	2,0	0,045
12	1.4571 X10CrNiMoTi1810	0,08	1,0	2,0	0,045
13	1.4439 X3CrNiMoN17135	0,03	1,0	0,045	0,03
14	1.4539 X2NiCrMoCu25205	0,03	1,0	2,0	0,03
15	1.4586 X5NiCrMoCuNb2218	0,07	1,0	2,0	0,045
16	1.4361 X2CrNiSi1815	0,30	3,0/4,5	2,0	0,040

1) Firmenanschrift der Fa. Langley Alloys GmbH, Frankfurt/M.

2) Stückanalyse

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Lfd. Nr. des Werk- stoffs	[S]	[N]	[Al]	Gew.-%		
				[Cr]	[Mo]	[Ni]
1	<0,02			24,0/26,0		19,1/21,0
2	<0,015			28,8/31,2		8,7/10,3
3	0,002 2)			26,76 2)	0,24 2)	31,48 2)
4	<0,03	0,08/0,16		24,0/26,0	2,0/2,5	22,0/26,0
5		≥ 0,1		24,0/27,0	2,0/4,0	4,5/6,5 1,3/4,0Cu
6	<0,015			26,0/28,0	3,0/4,0	20,0/32,0 0,8/1,5Cu
7	<0,03			24,0/26,0	2,0/2,5	24,0/26,0 Ti>.....
8	<0,03			17,0(19,0		9,0/12,5 Ti>5x%C
9	<0,03			16,5/18,5	2,0/2,5	10,5/13,5
10	<0,03			16,5/18,5	2,0/2,5	11,0/14,0
11	<0,03			16,5/18,5	2,0/2,5	19,0/21,0 1,8/2,2Cu Nb>8x%C
12	<0,03			16,5/18,5	2,0/2,5	11,0/14,0 Ti>5x%C
13	0,12/0,22			16,5/18,5	4,0/5,0	12,5/14,0
14	<0,02			19,0/21,0	4,0/5,0	24,0/26,0 1,0/2,0Cu
15	<0,030			16,5/18,5	3,0/3,5	21,5/23,5 1,5/2,0Cu Nb>8x%C
16	0,3			17,0/18,5	≤ 0,2	14,0/15,5

Tabelle 2

Lfd. Nr. des Werkstoffs	Probenform	T [°C]	Begasungsart*	Befund	SO ₂ -Gehalt nach Vers.-Ende [Gew.-%]	Abtragungsrate [mm/a]
1	rotierende Scheibe A	120	1	kein Angriff	-	0,01
	rotierende Scheibe A	150	1	kein Angriff	-	0,01
	rotierende Scheibe A	120	2	kein Angriff	0,12	0,01
	rotierende Scheibe B	150	3	kein Angriff	-	0,01
	rotierende Scheibe B	160	3	kein Angriff	-	0,01
	rotierende Scheibe B	170	3	kein Angriff	-	0,01
3	rotierende Scheibe B	150	3	starker Abtrag	-	2,1
	rotierende Scheibe B	160	3	st., riefenartiger Abtrag	-	13,6
4	rotierende Scheibe A	120	1	starker Abtrag	-	1,65
	rotierende Scheibe A	120	2	starker Abtrag	0,1	1,48
	rotierende Scheibe A	150	2	Angriff	0,1	0,87
	rotierende Scheibe A	150	1	Angriff	-	0,53

Scheibe A: 30 mm Ø, 2 mm Dicke

B: seitlich geschlitzt

* 1 = SO₂ bei RT eingeleitet bis Sättigung und während des Versuches N₂ übergeleitet

2 = SO₂ bei RT eingeleitet und bei Versuch mit SO₂ überlagert; Zugabe 20 ppm Chlorid als NaCl

3 = N₂ überlagert

Beispiel 2

5

In einer Doppelkontakanlage auf Schwefelbrenner-Basis mit einer Kapazität von 500 tato SO_3 wurden im Säurekreislauf des Zwischenabsorbers vor Eintritt in den Säurekühler verschiedene Legierungen bei Temperaturen von 125 - 135⁰C und einer Schwefelsäurekonzentration von 98,5 - 99,5 % eingesetzt.

10

Die Strömungsgeschwindigkeit betrug ca. 1 m/sec, die Versuchsdauer lag bei 42 - 60 d. Die umgewälzte Säuremenge lag bei ca. 250 m³/h.

15

Die Abmessung der rechteckigen Proben betrug 50 x 15 x 3 mm.

20

Die Einzelproben (Schweißverbindung) waren untereinander durch Abstandshalter aus Teflon getrennt und gegen die Rohrwand isoliert.

25

Die Korrosionsbeständigkeit in mm/a wurde durch gravimetrische Wägung und Umrechnung ermittelt.

30

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 3 festgehalten.

35

Tabelle 3

	Lfd. Nr.	Zeit	Abtragsrate	Befund
	Werkstoff	[d]	mm/a	
5				
10	1a)	45	0,01	matte Oberfläche
	b)	42	0,02	matte Oberfläche
<u>Vergleich</u>				
15	3	42	0,10/0,24	angeätzte Oberfläche, tiefe Mulden
	4	42	0,17/0,13	narbiger Angriff
	5	42	2,00/0,96	st. narbiger Angriff, tiefe Mulden
20	6	42	0,32/0,64/0,90	narbiger Angriff
	7	60	0,12/0,18	matte Oberfläche, örtliche Narben
25	8	42	0,81/0,69	narbiger Angriff und tiefe Mulden
	9	42	0,41	glänzende Oberfläche; obere Hälfte st. narbig
30	10	42	1,92	starker Angriff
	11	42	0,90	rauhe körnige Oberfläche
	12	42	∞	aufgelöst
	13	42	∞	aufgelöst
35	14	42	∞	aufgelöst
	15	60	0,40	narbige Oberfläche
	Tantal	42	0,05	angeätzt

Beispiel 3

5

In einer Doppelkontakanlage auf Schwefelbrenner-Basis mit einer Kapazität von 500 tato SO_3 wurde ein Rohrstück von 80 cm Länge (44,5 x 1,6 mm Abmessung) aus dem Werkstoff 1.4335 im Bypass des Säurekreislaufs eines als Heißabsorber betriebenen Zwischenabsorbers eingesetzt und 56 Tage bei 125 - 135^o C und einer Schwefelsäurekonzentration von 98,5-99,5 % betrieben. Die Strömungsgeschwindigkeit wurde auf ca. 1 m/sec eingestellt.

10

Die produktberührten Innenoberflächen einschließlich der Schweißnähte zeigten keinen nennenswerten Angriff.

15

Beispiel 4

20

Nach der in Beispiel 1 beschriebenen Methode der rotierenden Scheibe wurden verschiedene Werkstoffe in Oleum untersucht. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 4 aufgeführt.

25

30

35

Tabelle 4

Lfd Nr. Probenform T Begasungs- Befund SO₃-Gehalt Abtragungsrate
des [°C] art nach Vers.- [mm/a]
Werk. Ende [Gew.-%]
stoffs

Lfd Nr.	Probenform	T [°C]	Begasungsart	Befund	SO ₃ -Gehalt nach Vers. Ende [Gew.-%]	Abtragungsrate [mm/a]
1	rotierende Scheibe B	120	N ₂ -überlagert	Probenoberfläche matt	20	0,15
11	"	120	"	starker Angriff	20	1,3
7	"	120	"	starker Angriff	20	1,1
Kesselblech HII	"	120	"	starker Angriff	20	2,3

Versuche mit der rotierenden Scheibe
Scheibenform: 30 mm Ø, 2mm Dicke, seitlich geschlitzt.
Das eingesetzte Oleum hatte bei Versuchsbeginn eine Konzentration von 106% H₂SO₄ (= 27 Gew. Oleum). Die Versuchsdauer betrug 21 Tage.

5

Beispiel 5

Die folgenden Werkstoffe wurden 7 Tage in 99 %iger H_2SO_4 bei verschiedenen Temperaturen gelagert. Dabei ergaben
 10 sich folgende Abtragsarten, gemessen in mm/a.

Lfd. Nr. des Werk- stoffes	Probenform 1 = Schweißdraht 2 = 50x15x3 mm ³	Temperatur [°C]		
		170	190	210
		Abtragzbgtrate mm/a		
15		<hr/>		
1	2	0,02	0,02	0,03
2	1	0,01	0,01	0,03

20 Beispiel 6

Der folgende Werkstoff wurde 7 Tage in 99,5 %iger H_2SO_4 bei verschiedenen Temperaturen gelagert.

25 Dabei ergaben sich folgende Abtragsarten in mm/a.

Lfd. Nr. des Werk-	Probenform 1 = 50x15x4 mm ³	Temperatur [°C]	
		150	170
		Abtragsungsrate mm/a	
30		<hr/>	
3	1	0,03	0,04

35

Patentansprüche

5

1. Verwendung einer molybdänfreien chromhaltigen Legierung, bestehend aus

10

21 bis 35 Gew.-% Chrom,
30 bis 70 Gew.-% Eisen,
2 bis 40 Gew.-% Nickel,
0 bis 20 Gew.-% Mangan,

15

sowie üblichen Begleitelementen wie Kohlenstoff, Silizium, Phosphor, Schwefel, Stickstoff, Aluminium, Kupfer, Vanadium, Titan, Tantal und Niob als Werkstoff für Gegenstände, die gegen Schwefelsäure einer Konzentration oberhalb 96 % beständig sind.

20

2. Verwendung der Legierung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Chromgehalt

23 bis 32 Gew.-%

25

beträgt.

30

3. Verwendung der Legierung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff gegen Schwefelsäure bis zu Konzentrationen von 100, bevorzugt zwischen 98,0 und 99,5 Gew.-%, beständig ist.

35

- 5 4. Verwendung der Legierung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff gegen Schwefelsäure einer Konzentration von 100 bis 122,5 Gew.-% (Oleum) beständig ist.
- 10 5. Verwendung der Legierung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß daraus hergestellte Werkstoffe gegen Schwefelsäuren von Temperaturen bis 350° C, bevorzugt von 50 bis 250° C, besonders aber von 80 bis 190° C beständig sind.
- 15 6. Verwendung der Legierung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie zur Herstellung von Apparaten zum Wärmeaustausch, von Rohrleitungen, Pumpen, Pumpenteilen, Armaturen, Flanschen, Filterkörben, von Nebelfiltern, Tropfenabscheidern, Apparaten zur Absorption SO₃-haltiger Gase bzw. Trocknung von Gasen, soweit Schwefelsäure als Trocknungsmittel verwendet wird, und für Behälter eingesetzt wird.
- 20
- 25 7. Verwendung der Legierung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß daraus hergestellte Apparate im Bereich der Zwischen- und Endabsorption von Schwefelsäure-produzierenden Anlagen bei Temperaturen von 80 bis 190° C und Schwefelsäurekonzentrationen von 98,0 bis 99,5 Gew.-% H₂SO₄ eingesetzt werden.
- 30
- 35



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 947 266 (CULLING) * Patentansprüche 1-5; Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 11 *	1	C 22 C 19/05 C 22 C 30/00 C 01 B 17/80 C 01 B 17/88
A	--- US-A-4 329 173 (CULLING) * Patentansprüche 1-7 *	1	
A	--- US-A-3 844 774 (CULLING) * Patentansprüche 1-4 *	1	
A	--- US-A-3 649 187 (FISHER) * Patentansprüche 1-13 *	1	
D,A	--- DE-A-2 154 126 (CHAS. S. LEWIS & CO., INC.) * Patentansprüche 1-8; Seite 2, Absatz 1 *	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	--- CHEMICAL ABSTRACTS, Band 79, Nr. 8, 27. August 1973, Seiten 142-143, Nr. 44791u, Columbus, Ohio, US; L.A. POLUBOYARTSEVA et al.: "Corrosion resistance of 1Kh18N10T chromium-nickel-titanium steel in fuming sulfuric acid", & KHIM. PROM. (MOSCOW) 1973, 49(5), Seiten 372-373 * Zusammenfassung *	1	C 22 C
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-06-1986	Prüfer LIPPENS M.H.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 100, Nr. 26, 25. Juni 1984, Seite 256, Nr. 214150f, Columbus, Ohio, US; E.M. SAVITSKII et al.: "Oxidation-resistant materials for sulfuric acid-cycle reactors for hydrogen production", & ISSLED. PRIMEN. SPLAVOV TUGOPLAVKIKH MET., 1983, Seiten 144-146 * Zusammenfassung * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-06-1986	Prüfer LIPPENS M.H.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			