



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008130858/02, 31.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.07.2006(30) Конвенционный приоритет:
28.12.2005 JP 2005-377163

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2010

(45) Опубликовано: 10.12.2010 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP 09-087896 A, 31.03.1997. JP 04-365828
A, 17.12.1992. JP 2000-144287 A, 26.05.2000. RU
1621543 C, 15.08.1994. EP 0348593 A1,
03.01.1990.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 28.07.2008(86) Заявка РСТ:
JP 2006/315132 (31.07.2006)(87) Публикация РСТ:
WO 2007/077645 (12.07.2007)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", А.В.Мицу

(72) Автор(ы):

**МАЦУМОТО Сатоси (JP),
НАГАСИМА Кейсукэ (JP),
МАЕДА Такаси (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**СУМИТОМО МЕТАЛ ИНДАСТРИЗ,
ЛТД. (JP)**

RU 2 405 850 C2

(54) ТИТАНОВЫЙ СПЛАВ ДЛЯ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области металлургии, а именно к титановым сплавам для коррозионно-стойких материалов. Предложены варианты титановых сплавов. Сплав содержит в мас. %: 0,01-0,12% в сумме по меньшей мере одного элемента платиновой группы и по меньшей мере одного из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, при этом общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn

составляет 5% или менее. Сплав содержит в мас. %: 0,01-0,12% в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, 0,05-2,00% в сумме любого или обоих из Co и Ni, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, при этом общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5% или менее. Сплавы, полученные с небольшими затратами, характеризуются высокой коррозионной стойкостью. 2 н.п. ф-лы, 4 табл.

RU 2 405 850 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008130858/02, 31.07.2006**

(24) Effective date for property rights:
31.07.2006

(30) Priority:
28.12.2005 JP 2005-377163

(43) Application published: **10.02.2010**

(45) Date of publication: **10.12.2010 Bull. 34**

(85) Commencement of national phase: **28.07.2008**

(86) PCT application:
JP 2006/315132 (31.07.2006)

(87) PCT publication:
WO 2007/077645 (12.07.2007)

Mail address:
**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
A.V.Mitsu**

(72) Inventor(s):
**MATsUMOTO Satosi (JP),
NAGASIMA Kejsuke (JP),
MAEDA Takasi (JP)**

(73) Proprietor(s):
SUMITOMO METAL INDASTRIZ, LTD. (JP)

(54) TITANIUM ALLOY FOR CORROSION RESISTANT MATERIALS

(57) Abstract:
FIELD: metallurgy.
SUBSTANCE: alloy contains the following, wt %: 0.01-0.12% of at least one element of platinum group plus at least one of Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn and Mn, which include at least one of Sn and Mn, and the rest is Ti and impurities; at that, total content of Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn and Mn is 5% or less. Alloy contains the following, wt %: 0.01-0.12% of at least

one of elements of platinum group, 0.05-2.00% of any or both Co and Ni, at least one of Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn and Mn, which include at least one of Sn and Mn, and the rest is Ti and impurities; at that, total content of Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn and Mn is 5% or less.
EFFECT: alloys obtained at low costs are characterised by high corrosion resistance.
2 cl, 4 tbl

RU 2 405 850 C2

RU 2 405 850 C2

Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Настоящее изобретение относится к титановому сплаву для коррозионно-стойких материалов.

Уровень техники

5 [0002] На поверхности титана образуется оксидная пленка, поэтому он хуже поддается коррозии по сравнению с обычными металлами, в результате чего он находит широкое применение там, где нужна коррозионная стойкость. Однако при таком целевом использовании существует потребность в титане, обладающем еще
10 лучшей коррозионной стойкостью, и для ее удовлетворения коррозионную стойкость титана повышали до сих пор путем добавления к нему других элементов. Например, в качестве титана с повышенной коррозионной стойкостью известны сплавы Ti-Pd, которые также предусмотрены в японском промышленном стандарте (JIS) как тип 11, тип 12 и тип 13. Это сплавы, содержащие 0,12-0,25% по массе Pd в чистом титане.
15 Кроме того, помимо Pd традиционно в них содержатся Co, Ni и т.п. (см. патентные документы 1 и 2).

[0003] Между тем, титан обладает ценными свойствами по сравнению с обычными металлами, а именно он обладает не только превосходной коррозионной стойкостью,
20 но и малым весом и высокой прочностью, поэтому множество различных его сплавов используется в различных областях применения, таких как спортивные товары, например оборудование для гольфа и велосипеды. Однако титановые сплавы являются дорогими по сравнению с обычными металлами, и в настоящее время изучается возможность полезного употребления дешевых вторичных (т.е. повторно
25 используемых) титановых сплавов, которые получают переработкой не только титановой губки, производимой из титановых руд, но и титановых сплавов, которые уже были выведены на рынок, но вышли из употребления. Однако, когда даже небольшое количество другого элемента смешивают с титаном, от которого требуется
30 коррозионная стойкость, как указано выше, коррозия может начаться на этом элементе, и поэтому вторичные титановые сплавы не используют в качестве титановых сплавов для коррозионно-стойких материалов. Кроме того, элементы платиновой группы, такие как Pd, как правило, дороже по сравнению с титаном, и поэтому в прошлом титановые сплавы для коррозионно-стойких материалов были
35 очень дороги. Другими словами, обычные титановые сплавы для коррозионно-стойких материалов имеют недостаток, заключающийся в том, что их нельзя произвести с небольшими затратами и при этом сохранить возможность избежать ухудшения коррозионной стойкости.

40 Патентный документ 1: патент Японии №2132925

Патентный документ 2: публикация заявки на патент Японии № Hei-4-57735

Сущность изобретения

Проблемы, решаемые изобретением

45 [0004] В свете изложенных проблем задачей настоящего изобретения является обеспечение титанового сплава для коррозионно-стойких материалов, который может быть произведен с небольшими затратами при сохранении возможности избежать ухудшения коррозионной стойкости.

[0005] С целью решения вышеуказанных проблем авторы настоящего изобретения
50 провели интенсивные исследования и установили, что возможно избежать ухудшения коррозионной стойкости в том случае, когда в титановом сплаве содержится определенное количество или менее по меньшей мере одного из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, таким образом создав настоящее изобретение. А именно в соответствии с

настоящим изобретением предложен титановый сплав для коррозионно-стойких материалов, который отличается тем, что он содержит 0,01-0,12% по массе в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, в котором общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5% по массе или менее.

[0006] Под тем, что в титановом сплаве содержится Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, подразумевается, что каждый из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn присутствует в титановом сплаве в количестве, превышающем уровень неизбежных примесей. Содержание каждого из этих элементов может быть измерено при помощи обычно используемого аналитического оборудования. Обычно содержания этих элементов на уровне неизбежных примесей в титановом сплаве соответственно составляют, максимум: Al - 0,007% по массе, Cr - 0,007% по массе, Zr - 0,001% по массе, Nb - 0,001% по массе, Si - 0,004% по массе, Sn - 0,001% по массе и Mn - 0,001% по массе. Следовательно, под тем, что в титановом сплаве содержится Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в описании настоящего изобретения подразумевается, что каждый из этих элементов присутствует в титановом сплаве в количестве, превышающую соответствующую указанную величину.

Преимущества изобретения

[0007] В соответствии с настоящим изобретением в титановом сплаве для коррозионно-стойких материалов содержатся Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, так что возможно повторно использовать вторичные титановые сплавы, получаемые из изделий, в которых был использован по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn. Кроме того, в соответствии с настоящим изобретением в титановом сплаве для коррозионно-стойких материалов содержится 0,01-0,12% по массе в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, а общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5% по массе или менее. Посредством этого возможно избежать ухудшения коррозионной стойкости. Другими словами, возможно обеспечить титановый сплав для коррозионно-стойких материалов, который может быть произведен с малыми затратами при сохранении возможности избежать ухудшения коррозионной стойкости.

Подробное описание предпочтительного варианта реализации

[0008] Далее будет приведено описание предпочтительного варианта реализации титанового сплава для коррозионно-стойких материалов. Сначала будет приведено описание количества каждого элемента, содержащегося в титановом сплаве для коррозионно-стойких материалов, и причины установления такого его количества. Титановый сплав для коррозионно-стойких материалов по данному варианту реализации обычно содержит элемент платиновой группы, любой или оба из Co и Ni, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси.

[0009] Элемент платиновой группы является существенным компонентом титанового сплава для коррозионно-стойких материалов, и его содержание составляет 0,01-0,12% по массе. Содержание элемента платиновой группы составляет 0,01-0,12% по массе по той причине, что когда элемент платиновой группы содержится в количестве меньше 0,01% по массе, коррозионная стойкость титанового сплава для коррозионно-стойких материалов не достигает удовлетворительного уровня, что может вызвать коррозию, а с другой стороны, даже если содержание указанного элемента превышает 0,12% по массе, нельзя ожидать наличия улучшенной

коррозионной стойкости при дальнейшем увеличении его содержания, а кроме того, существует вероятность увеличения стоимости титанового сплава для коррозионно-стойких материалов. В качестве такого элемента платиновой группы можно использовать Ru, Rh, Pd, Os, Ir и Pt, а предпочтительно использовать Pd.

5 [0010] Co и Ni являются необязательными компонентами, и их содержание составляет 0,05-2,00% по массе. Они могут содержаться в титановом сплаве для коррозионно-стойких материалов вместо Ti, содержащегося в титановом сплаве в качестве остатка от существенных компонентов, таких как элемент платиновой
10 группы и по меньшей мере один из описываемых ниже Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn. Они содержатся в количестве 0,05-2,00% по массе, чем обеспечивается преимущество дальнейшего улучшения коррозионной стойкости одновременно с повышением прочности титанового сплава для коррозионно-стойких материалов. Когда общее
15 количество Co и Ni меньше 0,05% по массе, сложно достичь преимущества дальнейшего улучшения коррозионной стойкости одновременно с повышением прочности титанового сплава.

[0011] Указанный по меньшей мере один из элементов Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, является существенным
20 компонентом титанового сплава для коррозионно-стойких материалов, и общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5% по массе или менее. Количество этих элементов лежит в указанном диапазоне по той причине, что когда общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn превосходит 5% по массе, коррозионная стойкость титанового сплава для коррозионно-стойких материалов ухудшается, что
25 вызывает коррозию. С этой точки зрения, общее их содержание предпочтительно составляет 3% или менее, более предпочтительно - 2% или менее.

[0012] К примерам примесей относятся такие неизбежные примеси, как C, O, H и Fe, и при этом в титановом сплаве для коррозионно-стойких материалов может
30 содержаться небольшое количество какого-либо другого элемента в той мере, что это не приводит к снижению преимуществ настоящего изобретения. В частности, в качестве элементов, оказывающих меньшее влияние на коррозионную стойкость, известны V, Mo и W, которые могут содержаться в титановом сплаве для коррозионно-стойких материалов при условии, что их общее содержание составляет примерно 5%
35 по массе или менее.

[0013] Вышеуказанный титановый сплав для коррозионно-стойких материалов предпочтительно используют для изготовления трубопроводов, теплообменников, электролизных резервуаров и т.п., например установки по рафинированию никеля,
40 которые применяются в таких окружающих средах, в которых они подвергаются воздействию концентрированной серной кислоты, сульфата никеля или хлорида никеля при температуре примерно 250°C.

Примеры

[0014] Далее настоящее изобретение будет более подробно описано со ссылкой на
45 примеры без намерения ограничить ими настоящее изобретение.

Приготовление образцов

Примеры 1-8, Сравнительные примеры 1-11 и Контрольные примеры 1-21

[0015] Титановые сплавы для коррозионно-стойких материалов приготовили путем
50 составления образцов для оценки коррозионной стойкости сплава в соответствующих Примерах, Сравнительных примерах и Контрольных примерах, используя чистый титан и соответствующие компоненты так, чтобы компоненты, указанные в таблицах 1 и 2, содержались в них в указанных в этих таблицах 1 и 2 количествах. В

Сравнительном примере 1 был использован чистый титан. Сначала путем дуговой плавки были получены слитки титановых сплавов каждого из составов толщиной 20 мм, шириной 70 мм и длиной 90 мм. Затем полученные таким образом слитки подвергли горячей прокатке до толщины 3 мм, кислотной промывке для
 5 удаления с поверхности окислы и нарезали на испытательные образцы шириной 50 мм и длиной 100 мм. После этого одну из сторон испытательного образца отполировали наждачной бумагой №200, в то время как боковые и задняя их стороны были покрыты герметиком, чтобы воздействию подвергалась только полированная
 10 поверхность. Таким образом подготовили каждый образец для оценки коррозионной стойкости. Поскольку обычные титановые сплавы для коррозионно-стойких материалов изготавливают из титановой губки или т.п., были получены коррозионно-стойкие титановые сплавы (Серийные примеры 1-4), содержавшие компоненты, приведенные в таблице 3, которые были подвергнуты такой же оценке, как в
 15 Примерах и Сравнительных примерах.

[0016]

Таблица 1												
	Компоненты, %*										Всего**	
	Pd	Co	Ni	Mn	Sn	Al	Cr	Zr	Nb	Si		
20	Пример 1	0,05			3							3
	Пример 2	0,05	0,35		4							4
	Пример 3	0,05				3						3
25	Контрольный пример 1	0,02					3					3
	Контрольный пример 2	0,1					3					3
	Пример 4	0,05	0,35		1	1						2
	Пример 5	0,05	0,1	0,15	3							3
30	Контрольный пример 3	0,05					0,01		0,01			0,02
	Контрольный пример 4	0,05	0,35				0,01	0,01				0,02
	Контрольный пример 5	0,05		0,35			0,01				0,01	0,02
35	Пример 6	0,05	0,2	0,15		0,01	0,01					0,02
	Контрольный пример 6	0,05					4					4
	Контрольный пример 7	0,05						3,5				3,5
	Контрольный пример 8	0,05	0,1	0,15					3			3
40	Контрольный пример 9	0,05					2			2		4
	Контрольный пример 10	0,05									2	2
	Контрольный пример 11	0,05					0,1		0,2	0,2		0,5
45	Контрольный пример 12	0,05					1					1
	Пример 7	0,05			1							1
	Контрольный пример 13	0,05					0,5		0,5			1
	Пример 8	0,05				1	1					2
50	Контрольный пример 14	0,05						1		1		2
	Контрольный пример 15	0,05						0,1				0,1

Контрольный пример 16	0,05					0,1					0,1
Контрольный пример 17	0,05					0,4					0,4
Контрольный пример 18	0,05						1				1
Контрольный пример 19	0,05							1			1
Контрольный пример 20	0,05								1,5		1,5
Контрольный пример 21	0,05					1			0,6		1,6

* Численные значения в таблице приведены в процентах по массе.
** Приведено общее содержание Mn, Sn, Al, Cr, Zr, Nb и Si.

[0017]

Таблица 2											
	Компоненты, %*										Всего**
	Pd	Co	Ni	Mn	Sn	Al	Cr	Zr	Nb	Si	
Сравнительный пример 1	-										0
Сравнительный пример 2	0,05			6							6
Сравнительный пример 3	0,05		0,35	6							6
Сравнительный пример 4	0,05				6						6
Сравнительный пример 5	0,05					3			3		6
Сравнительный пример 6	0,05	0,1	0,2	6							6
Сравнительный пример 7	0,05					6			7		13
Сравнительный пример 8	0,05					2	5				7
Сравнительный пример 9	0,05							6			6
Сравнительный пример 10	0,05								5,5		5,5
Сравнительный пример 11	0,05									6	6

* Численные значения в таблице приведены в процентах по массе.
** Приведено общее содержание Mn, Sn, Al, Cr, Zr, Nb и Si.

[0018]

Таблица 3											
	Компоненты, %*										Всего**
	Pd	Co	Ni	Mn	Sn	Al	Cr	Zr	Nb	Si	
Серийный пример 1	0,05										0
Серийный пример 2	0,05	0,35									0
Серийный пример 3	0,05		0,35								0
Серийный пример 4	0,02	0,2	0,15								0

* Численные значения в таблице приведены в процентах по массе.
** Приведено общее содержание Mn, Sn, Al, Cr, Zr, Nb и Si.

Испытание на стойкость к хлориду никеля

[0019] Каждый из образцов в Примерах, Сравнительных примерах, Контрольных примерах и Серийных примерах был испытан на коррозионную стойкость путем погружения в 20%-ный раствор хлорида никеля при 100°C на 100 ч, затем поверхность каждого из образцов исследовали визуально и при помощи оптического микроскопа. Таким образом оценивали текстуру поверхности. По результатам данной оценки символом «О» обозначены образцы, для которых не обнаружено различий между начальным состоянием их поверхности и состоянием их поверхности после

погружения в раствор хлорида никеля; символом «Δ» обозначены образцы, на которых между этими состояниями слегка заметно увеличение неровности поверхности или нечто подобное; и символом «х» обозначены образцы, на которых между этими состояниями явно заметно увеличение неровности поверхности или нечто подобное. Результаты представлены в таблице 4. При осуществлении оценки коррозионной стойкости массу каждого образца измеряли до и после погружения в раствор хлорида никеля при помощи электронных весов, способных определять массу с точностью до 0,1 мг, и уменьшение массы (ΔM) получили как разность этих величин. Для оценки коррозионной стойкости по нижеследующей формуле на основании площади поверхности каждого образца до погружения была рассчитана удельная коррозия:

$$\text{Удельная коррозия (г/м}^2\text{)} = \Delta M(\text{г})/S(\text{м}^2).$$

Результаты представлены в таблице 4.

Испытание на стойкость к горячей серной кислоте

[0020] Каждый из образцов в Примерах, Сравнительных примерах, Контрольных примерах и Серийных примерах был испытан на коррозионную стойкость путем погружения в 5%-ный раствор серной кислоты при 240°C на 1 ч, и удельная коррозия была рассчитана так же, как в испытании на стойкость к хлориду никеля. Результаты представлены в таблице 4.

Испытание на стойкость к горячей соляной кислоте

[0021] Каждый из образцов в Примерах, Сравнительных примерах, Контрольных примерах и Серийных примерах был испытан на коррозионную стойкость путем погружения в кипящий 10%-ный раствор соляной кислоты на 1 ч, и удельная коррозия была рассчитана так же, как и в испытании на стойкость к хлориду никеля.

Результаты представлены в таблице 4.

Испытание на щелевую коррозию

[0022] По два образца, соответствующих каждому из Примеров, Сравнительных примеров, Контрольных примеров и Серийных примеров, наложили друг на друга испытываемыми поверхностями друг к другу и погрузили на 100 ч в 20%-ный раствор NaCl при 90°C, значение pH раствора довели по 1 соляной кислотой. Таким образом было осуществлено испытание на щелевую коррозию. Так же, как в испытании на стойкость к хлориду никеля, символом «O» обозначены образцы, для которых не обнаружено различий в состоянии их поверхности до и после испытания; символом «Δ» обозначены образцы, на которых между этими состояниями слегка заметно увеличение неровности поверхности или нечто подобное; и символом «х» обозначены образцы, на которых между этими состояниями явно заметно увеличение неровности поверхности или нечто подобное. Результаты представлены в таблице 4.

[0023]

5
10
15
20
25
30
35

[0023]

Таблица 4

	Стойкость к хлориду никеля		Стойкость к горячей серной кислоте		Стойкость к горячей соляной кислоте		Стойкость к хлориду никеля		Стойкость к горячей серной кислоте		Стойкость к горячей соляной кислоте		Стойкость к шелловой коррозии	
	Текстура поверхности	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Текстура поверхности	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Удельная коррозия	Текстура поверхности	Удельная коррозия	Текстура поверхности
Пр. 1	0	<0,10	0,76	1,5	0	1,5	×	0,26	13,5	41,2	×		×	
Пр. 2	0	<0,10	0,61	1,8	0	1,8	Δ	0,14	1,01	2,5	Δ		Δ	
Пр. 3	0	<0,10	0,65	1,7	0	1,7	Δ	0,15	1,25	3,5	Δ		Δ	
Контр. пр. 1	0	0,1	0,86	1,9	0	1,9	Δ	0,13	1,13	3,7	Δ		Δ	
Контр. пр. 2	0	<0,10	0,35	1,1	0	1,1	Δ	0,14	1,01	2,5	Δ		Δ	
Пр. 4	0	<0,10	0,58	1,7	0	1,7	Δ	0,15	1,21	3,4	Δ		Δ	
Пр. 5	0	<0,10	0,58	1,6	0	1,6	Δ	0,25	1,81	4,2	Δ		Δ	
Контр. пр. 3	0	<0,10	0,36	1,2	0	1,2	Δ	0,16	1,22	2,4	Δ		Δ	
Контр. пр. 4	0	<0,10	0,42	1,3	0	1,3	Δ	0,15	1,1	2,2	Δ		Δ	
Контр. пр. 5	0	<0,10	0,46	1,4	0	1,4	Δ	0,13	1,05	2,1	Δ		Δ	
Пр. 6	0	<0,10	0,57	1,4	0	1,4	Δ	0,14	1,11	2,2	Δ		Δ	
Контр. пр. 6	0	<0,10	0,61	1,8	0	1,8	0							
Контр. пр. 7	0	<0,10	0,62	1,7	0	1,7	0							
Контр. пр. 8	0	<0,10	0,54	1,3	0	1,3	0							
Контр. пр. 9	0	<0,10	0,7	1,8	0	1,8	0							
Контр. пр. 10	0	<0,10	0,51	1,5	0	1,5	0							
Контр. пр. 11	0	<0,10	0,58	1,3	0	1,3	0							
Контр. пр. 12	0	<0,10	0,6	1,4	0	1,4	0							
Пр. 7	0	<0,10	0,63	1,4	0	1,4	0							
Контр. пр. 13	0	<0,10	0,65	1,4	0	1,4	0							
Пр. 8	0	<0,10	0,7	1,5	0	1,5	0							
Контр. пр. 14	0	<0,10	0,68	1,5	0	1,5	0							
Контр. пр. 15	0	<0,10	0,63	1,3	0	1,3	0							
Контр. пр. 16	0	<0,10	0,63	1,3	0	1,3	0							
Контр. пр. 17	0	<0,10	0,65	1,3	0	1,3	0							
Контр. пр. 18	0	<0,10	0,68	1,4	0	1,4	0							
Контр. пр. 19	0	<0,10	0,68	1,4	0	1,4	0							
Контр. пр. 20	0	<0,10	0,72	1,4	0	1,4	0							
Контр. пр. 21	0	<0,10	0,72	1,4	0	1,4	0							
Сер. пр. 1	0				0		0	<0,10	0,36	1,2	0		0	
Сер. пр. 2	0				0		0	<0,10	0,42	1,3	0		0	
Сер. пр. 3	0				0		0	<0,10	0,46	1,4	0		0	
Сер. пр. 4	0				0		0	<0,10	0,57	1,4	0		0	

* значение удельной коррозии для каждого испытания приведено в г/м². Значение «<0,10» означает, что удельная коррозия составила менее 0,10 г/м².

40
45
50

[0024] Из таблицы 4 также видно, что титановый сплав для коррозионно-стойких материалов, содержащий 0,01-0,12% по массе в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, в котором общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5% по массе или менее, или титановый сплав для коррозионно-стойких материалов, содержащий 0,01-0,12% по массе в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, 0,05-2,00% по массе в сумме любого или обоих из Co и Ni, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, в котором общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5% по массе или менее, обладает великолепной коррозионной стойкостью по сравнению с соответствующими Сравнительными примерами и эквивалентной коррозионной стойкостью, как и серийные (обычные) титановые сплавы для коррозионно-стойких материалов, изготавливаемые из титановой губки.

[0025] Другими словами, понятно, что титановый сплав для коррозионно-стойких материалов по настоящему изобретению позволяет избежать ухудшения коррозионной стойкости даже при том, что он изготавливается из вторичных (повторно используемых) титановых сплавов или чего-либо подобного, а значит, производится с низкой себестоимостью при одновременном сохранении возможности избежать ухудшения коррозионной стойкости.

Формула изобретения

1. Титановый сплав для коррозионно-стойких материалов, отличающийся тем, что он содержит 0,01-0,12 мас.% в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, при этом общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5 мас.% или менее.

2. Титановый сплав для коррозионно-стойких материалов, отличающийся тем, что он содержит 0,01-0,12 мас.% в сумме по меньшей мере одного из элементов платиновой группы, 0,05-2,00 мас.% в сумме любого или обоих из Co и Ni, по меньшей мере один из Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn, в число которых входит по меньшей мере один из Sn и Mn, а остальное составляет Ti и примеси, при этом общее содержание Al, Cr, Zr, Nb, Si, Sn и Mn составляет 5 мас.% или менее.