

SE/.

190567



190567

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

para una patente de introducción por diez años en España, por :
" Mejoras en la obtención de aleaciones de manganeso ", a favor
de la firma Indumetal - Industrias Reunidas Minero-Metalurgicas,
S.A., residente en Bilbao, I. de Bilbao, 2.-

.

La presente patente se refiere a aleaciones de manganeso y es
en parte una continuación de la anterior patente de introducción
española número 190.534.

5 El objeto de la patente es la producción de aleaciones mejora-
das de manganeso con propiedades muy valiosas en todo el campo o
dentro de ciertas partes del campo a que la presente patente se re-
fiere, poseyendo algunas de estas aleaciones combinaciones extraor-
dinarias de propiedades que las hacen muy indicadas para ciertos
objetos, como después se describirá. Algunos fines determinados y
10 características del objeto de la patente se desprenderán del examen
de la siguiente descripción.

En la patente española número 190.534 se explicó la composición



567

de un número relativamente grande de aleaciones dúctiles de manganeso, indicando su dureza y resistencia en varios estados, como también otras propiedades y su posibilidad de aplicación general en las artes. La presente patente se dirige principalmente a aleaciones elevadas de manganeso que contienen por lo menos 60% de manganeso, pero cuya proporción en este metal puede llegar hasta 97% y hasta algo por encima de este valor. Los principales elementos de la aleación son cobre y níquel, empleados solos o juntos, con el manganeso, con o sin adiciones de otros metales que den por resultado modificar bajo ciertos respectos las características de la aleación, como son por ejemplo el estaño, aluminio o cromo.

El manganeso empleado es preferentemente de pureza elevada, como el que puede obtenerse por vía electrolítica y no contiene más de 0,3% próximamente de impurezas y posee la composición general explicada en la patente de introducción número 190.534 antes citada. Aún cuando algunas de las aleaciones de la patente pueden hacerse con manganeso de pureza comercial con una algo mayor proporción de impurezas, en general para lograr propiedades uniformes y de máximo grado conviene emplear la elevada pureza del manganeso electrolítico. Esto se ha de decir de modo particular de las aleaciones que contienen un porcentaje muy elevado de manganeso, por ejemplo superior a 85% ó 90% de manganeso, pues se ha descubierto que es imposible producir una aleación dúctil, como la que se produce en conformidad con la presente patente, si no se emplea manganeso electrolítico de elevada pureza.

Un manganeso electrolítico típico conveniente para emplearse en la presente patente dentro de un gran campo de componentes de aleaciones explicado aquí, contiene más de 99,7% de manganeso puro, aproximadamente 0,27% á 0,28% de azufre, (del que poco menos de la mitad se encuentra como sulfuro) y aproximadamente 0,015% de otras

190567

-3-



impurezas. La proporción total de silicio se encuentra en la proximidad de 0,001% mientras el contenido de carbono es tan pequeño que no puede descubrirse por los métodos ordinarios de análisis. Para obtener los mejores resultados en la práctica de la presente patente, es conveniente que la totalidad de carbono y de silicio sea inferior a 0,05%. Otras impurezas, como por ejemplo aluminio, es preferible mantenerlas a un mínimo, habiéndose descubierto que proporciones importantes de aluminio como impureza impiden el obtener una ductilidad conveniente en ciertas aleaciones, aunque en algunos casos pueden agregarse a la aleación con resultados ventajosos algunas pequeñas porciones de aluminio.

Aunque para algunos objetos puede emplearse manganeso electrolítico tal como se obtiene de los baños, para la mayor parte es preferible desulfurarlo por métodos adecuados. Se ha descubierto que el azufre puede reducirse a 0,005% por tratamiento adecuado, por ejemplo sirviéndose de compuestos fácilmente reducibles de calcio, magnesio y litio, comprendiendo los carburos, cianuros, nitruros o hidruros, o aleaciones de calcio con otros metales que sean relativamente volátiles, como el magnesio, litio, bario, etc., o con aleaciones de calcio etc., con otros metales cuya presencia no sea perjudicial en la aleación definitiva, tales como el calcio y plomo o litio y cobre. Puede emplearse satisfactoriamente calcio, magnesio o litio metálicos, pero debido a su volatilidad a la temperatura del manganeso fundido, su eficacia no es tan grande como la de los compuestos y aleaciones anteriormente citadas. La cantidad de material desulfurante empleada depende del contenido de azufre.

Por el tratamiento de eliminación del azufre la pureza del manganeso puede llevarse por encima de 99,9%. Esta materia prima puede emplearse para producir excelentes aleaciones que no pueden obtenerse con éxito utilizando el llamado manganeso comercial.

180567

-4--



5

Entre las propiedades logrables en las aleaciones de la presente patente se encuentran el elevado módulo de elasticidad, la propiedad de endurecerse o templarse por trabajo en frío y por tratamiento en caliente, la propiedad de poseer un elevado coeficiente de expansión o dilatación, la propiedad de una elevada resistencia eléctrica, en muchos casos con coeficiente de temperatura extraordinariamente bajo y la notable capacidad de amortiguar las vibraciones.

10

15

20

Aunque el grado máximo de estas diversas propiedades no se encuentre en ordenes idénticamente específicos en todo el campo a que se refiere la presente patente, algunas de las mismas propiedades se han de encontrar en el mismo orden o con sus máximos dentro del mismo orden, gracias a lo cual pueden lograrse combinaciones de propiedades extraordinariamente apetecibles. Pero en general las propiedades referidas se encuentran presentes en todo el campo de aleaciones descritas en la presente solicitud de suerte que las cantidades de diversas características pueden combinarse de modo que se produzcan combinaciones inusitadas de propiedades que hagan posible el empleo de las aleaciones de la presente patente con grandísima ventaja para un número relativamente grande de aplicaciones.

25

Por conveniencia se describirá el objeto de la patente con referencia a las diversas propiedades discutidas y a señalar en general los campos u órdenes en que éstas propiedades pueden lograrse.

30

Por ejemplo, se ha descubierto que ciertas aleaciones de manganeso poseen un módulo de elasticidad superior a algunas de las aleaciones o metales comunes no férreos. Como ocurre con el hierro, se vé que este módulo es una propiedad intrínseca del mismo metal y es elevada en todas las aleaciones de manganeso de la presente

567

-5-26 NOV



patente, pero particularmente pronunciada en las aleaciones que contienen 70% o mas de manganeso. Este hecho se interpreta en el sentido de que las aleaciones que contienen un porcentaje de manganeso mayor que éste, contienen una proporción importante de un componente que es o el manganeso gamma o una disolución sólida de algún otro metal o metales en manganeso gamma. Los siguientes cuadros de módulos de elasticidad de varias aleaciones servirán para ilustrar la presente patente.

CUADRO 1

10 Módulos de elasticidad de aleaciones dúctiles de manganeso obtenidas con manganeso de elevada pureza

Mn	Cu	Ni	Otros	Módulo lbs. x 10 ⁶ por pulg. cuad. / pulg.
97	2	1	-----	28.2
92	5	3	-----	27.1
85	15	5	-----	27.5
80	20	---	-----	20.0
75	16.7	8.3	-----	29.0
70	20	10	-----	27.3
70	19	10	Sn 1	27.8
70	25	5	-----	25.0
85	15	---	Zn 5	23.1
54	37	8.5	-----	16.2
60	40	---	-----	12.0
47	42	---	Zn 11	13.6
30	55	---	Zn 15	14.0
90	8	1	Cr 1	28.7
30	50	5	Zn 15	13.3

Los empleos de una aleación de manganeso con tan elevado módulo de elasticidad se verán cuando se expliquen otras propiedades de estas aleaciones.

12 Se ha descubierto, por ejemplo, que estas aleaciones de manganeso pueden obtenerse con diversa resistencia a la tracción, diversos alargamientos y diversas cargas límites mediante conveniente



567-6.-

trabajo en frio y tratamiento en caliente. A este respecto se ha ilustrado la presente patente en el siguiente cuadro:

CUADRO 2

Propiedades mecánicas de aleaciones dúctiles de manganeso obtenidas con manganeso de elevada pureza

Composición				Trabajada en frio			Recocido		
Mn	Cu	Ni	Otros	Resistencia a la tracción	Carga límite	Alargamiento	Resistencia a la tracción	Carga límite	Alargamiento
92	5	3	-----	95,000	40,000	2	68,500	Nada	35
90	10	--	-----	115,000	52,000	1.5	78,000	Nada	25
80	20	--	-----	85,000	41,000	2	62,000	Nada	26
80	--	20	-----	105,000	46,000	1.8	74,000	Nada	42
75	16	9	-----	85,600	40,000	2	63,000	Nada	25
70	20	10	-----	106,000	44,000	2	72,000	Nada	31
70	25	5	-----	95,800	38,000	2	67,000	Nada	33
75	20	5	-----	82,000	37,000	2	62,000	Nada	35
60	40	--	-----	78,000	35,000	2	51,000	28,000	21
54	37	9	-----	92,000	38,000	2	59,000	24,000	26
47	42	--	Zn 11	109,000	43,500	2	73,000	32,000	38
30	55	--	Zn 15	81,600	36,500	2	63,000	19,000	24
30	50	5	Zn 15	118,000	51,000	2	73,000	24,000	29

Un examen de los datos de este cuadro comparados con los del cuadro 1 demuestra que las aleaciones que poseen un módulo de 20.000.000 o mas, son las que tienen una carga límite no definida en el estado recocido.

10 Esto además confirma la clasificación principal de aleaciones conteniendo mas del 60% de manganeso como las que poseen una proporción importante de un componente dotado de propiedades nuevas y útiles. La diferencia tan considerable entre la carga límite y la resistencia a la tracción de todas las aleaciones de este cuadro ilustra la propiedad práctica que ellas poseen de endurecerse grandemente al trabajarse.

15



5-6.7

Se ha descubierto también que las aleaciones de manganeso dentro del campo de la patente poseen coeficientes notables y prácticos de dilatación térmica. Bajo este respecto se ha ilustrado la patente en el siguiente cuadro:

5

CUADRO 3

Coefficiente de dilatación de aleaciones dúctiles de manganeso obtenidas con manganeso de elevada pureza

Mn	Cu	Ni	Otros	Estirado sólido	Recocido
97	3	2	-----	18.0x10 ⁻⁶	24.7x10 ⁻⁶ cm./cm./° C.
92	5	3	-----	19.1	25.3
85	10	5	-----	20.3	21.4
90	10	-----	-----	18.0	21.6
80	20	-----	-----	25.5	27.9
75	16.7	8.3	-----	28.3	26.4
70	20	10	-----	26.5	26.0
60	40	-----	-----	23.6	23.6
54	37	9	-----	21.4	21.8
80	-----	20	-----	19.8	19.0
75	20	5	-----	27.2	26.6
47	42	-----	Zn 11	19.0	23.5
70	19	10	Sn 1	23.1	23.6
90	8	1	Cr 1	16.5	18.2
30	50	5	Zn 15	19.0	18.3

De este cuadro puede deducirse que las aleaciones estiradas sólidas presentan coeficientes de dilatación tan elevados como 28,3 x 10⁻⁶ centímetros por cm x grado centígrado y que las aleaciones recocidas poseen coeficientes tan elevados como 26,6. Puede observarse que los coeficientes mas elevados no se encuentran en las aleaciones de contenido mas alto en manganeso, sino en las aleaciones que contienen de 60 a 80% de manganeso.

15

Aunque coeficientes tan grandes como éstos para las aleaciones de manganeso de 60 a 80% sean conocidos para los metales blandos como en cinc y el plomo, sin embargo, no se han observado en



100567-

aleaciones que al mismo tiempo posean un módulo superior a 20.000.000 y una carga límite de mas de 20.000 libras por pulgada cuadrada. Las ventajas prácticas de la combinación de estas propiedades es evidente, pero puede apreciarse mejor en la construcción de tiras bimetalicas para termostatos. Estas tiras se han hecho anteriormente de ordinario de materiales tales como latón y acero al níquel. La presente patente supone una mejora superior al latón para este uso, pues las aleaciones de la presente patente poseen una dilatacion 50 veces mayor y un módulo considerablemente mayor y carga límite mayor que cualesquiera clases de latones. Puede apreciarse claramente que la presión de contacto que puede ejercerse por un espesor dado de tira, viene determinada por el módulo y que por tanto la presente patente proporciona un metal termostático superior.

Se ha descubierto también que las propiedades eléctricas de las aleaciones hechas según la presente patente ofrecen también novedad. En el siguiente cuadro se ha ilustrado la resistencia eléctrica específica de las aleaciones en estado de estiradas sólidas y recocidas y su coeficiente de temperatura para el estado recocido.

CUADRO 4

Resistencia eléctrica de aleaciones dúctiles de manganeso hechas con manganeso de elevada pureza

Mn	Cu	Ni	Otros	Resistencia especifica		
				Estirado sólido	Recocido	C _{ref} temp ohms/100 ^o °C.
97	2	1	-----	93	102	30
92	5	3	-----	108	112	21
90	10	-----	-----	128	152	15
85	10	5	-----	152	161	12
80	20	-----	-----	178	169	10
80	-----	20	-----	162	156	8
75	16.7	8.3	-----	182	182	4
70	20	10	-----	196	203	0
60	40	-----	-----	214	194	0
54	37	2	-----	189	193	12
50	25	5	-----	183	181	2
47	20	5	-----	168	163	3
47	42	-----	Zn 11	176	163	15
30	50	5	Zn 15	132	116	18

190567.-

26 NOV



Puede verse que la resistencia específica tiene valores superiores a 200 para ciertas aleaciones que poseen también un coeficiente de temperatura esencialmente despreciable. El orden de composición que posee esta combinación útil de propiedades es la de 60 á 80% de manganeso, esto es, el mismo orden que posee un coeficiente elevado de temperatura de dilatación. Podría predecirse que las aleaciones dentro de este orden hechas en conformidad con el método conocido, no habrían de poseer esta apetecible combinación de propiedades, sino que habrían de tener una resistencia específica inferior a 140 y un coeficiente de temperatura mucho mas elevado.

Se ha descubierto que algunas de las aleaciones estudiadas presentan un aumento de resistencia al recocer la aleación trabajada en frío. Esto se ha observado en algún grado en aleaciones conteniendo mas de 60% de manganeso y parece ser una propiedad del componente especial que se requiere que exista en aleaciones por encima de esta composición.

La posibilidad de aplicaciones de las aleaciones con elevada resistencia eléctrica y bajo coeficiente de temperatura, es muy grande. Las aleaciones hechas en conformidad con la presente patente poseen estas propiedades y al mismo tiempo tienen un coeficiente elevado de dilatación térmica, lo que las hace muy útiles para fines de control eléctrico, cuando el calor producido por la corriente eléctrica se utiliza para producir dilatación y para efectuar o deshacer una conexión.

Se ha descubierto también que ciertas aleaciones obtenidas en conformidad con la presente patente poseen una capacidad de amortiguar las vibraciones mayor que la encontrada hasta ahora en aleaciones con resistencia relativamente elevada, con carga límite y módulo también relativamente elevados. Esta propiedad se indica por la ausencia de anillo metálico en aleaciones conteniendo bastante mas del



-10.-

26 NOV

567

60% de manganeso. Con objeto de determinar de modo general el grado de este efecto, se ha medido la capacidad de amortiguar las vibraciones siguiendo el método de la resonancia y se han reunido los resultados en el siguiente cuadro:

10

CUADRO 5

Capacidad amortiguadora de las aleaciones de manganeso

Composición				h x 10 ⁻⁸ Pérdida en ergios por ciclo por unidad volumen por deforma- ción unitaria superficial
Mn	Cu	Ni	Otros	
85	10	5	-----	200
80	20	-----	-----	92
75	16.7	8.3	-----	32.2
70	20	10	-----	12.2
60	40	-----	-----	99.6
90	10	-----	-----	182
91.9	4.8	3.3	-----	212
54.3	37.2	8.5	-----	10.04
47.2	42.1	-----	Zn 10.4	10.18
28.2	55.9	-----	Zn 15.9	7.39
31.6	48.4	4.9	Zn 15.1	7.82
72.0	22.7	5.3	-----	9.2
75.6	19.2	5.2	-----	13.8
79.2	-----	20.8	-----	16.26

Para efectuar una comparación, se ha hallado que la capacidad amortiguadora del acero es 1,5-20. Se ha observado que templando por trabajo en frío o por tratamiento en caliente no se logra ningún efecto esencialmente sobre la capacidad amortiguadora de las vibraciones de estas nuevas aleaciones. Las aleaciones con elevada capacidad amortiguadora juntamente con el módulo, la resistencia y el límite de carga de estas aleaciones, pueden emplearse para moldear engranajes, excéntricas y otros elementos de maquinaria, en los que el ruido es perjudicial.

10

15

567-26



En otra solicitud de patente se ha explicado el temple o endurecimiento de aleaciones compuestas esencialmente de manganeso gamma mediante tratamiento térmico. Se ha indicado que este endurecimiento era debido a la transformación de parte del manganeso gamma en una forma estable a temperatura mas baja, de suerte que partículas duras muy finas de esta forma de manganeso se encontraban dispersas a través de una masa o matriz de disolución gamma sólida. Este endurecimiento puede tener lugar en algunas aleaciones de manganeso que pueden mantenerse en estado dúctil mediante extinción o temple y las cuales contienen elemento aleador insuficiente para hacer estable la forma gamma a la temperatura del local. También se ha explicado en dicha patente que algunas de estas aleaciones pueden endurecerse en tal grado que la aleación resulte quebradiza e inservible. Se ha descubierto que la dureza coordinada y tenacidad de estas aleaciones viene determinada no solo por su composición sino también por la temperatura desde la cual y a la cual se templean, del grado de temple, del tiempo y de la temperatura del recaldeo y del grado de enfriamiento desde la fase de recalentamiento, como también de la presencia y cantidad del trabajo en frio entre el temple y la fase de recaldeo. Es evidente que con variables tan múltiples solo se ha podido indicar con unos pocos ejemplos la dirección en que los cambios en estas condiciones afectan a las propiedades finales de las aleaciones. Es interesante el advertir que el cambio de dimensiones en el temple es muy pequeño siendo del orden de $2,8 \times 10^{-4}$ cm/cm.

El siguiente cuadro 6 indica en general el efecto de la composición sobre el temple con una temperatura fija de temple de 1.100 grados C, un temple al agua, un recocido durante dos horas



567-26

a 700 grados centígrados y un temple al agua. También se indica el cambio en otras propiedades físicas.

CUADRO 6

Temple o endurecimiento de aleaciones dúctiles de manganeso

Templado						Endurecido a 700 grados C						Recocido a 800°C				
	H.	T.S.	Mod.	Ex.	Res.	H.	T.S.	Y.P.	Mod.	Ex.	Res.	H.	T.S.	Mod.	Ex.	Res.
1	b 92	68	28	18	128	e 50	200	87	28	16	103	b 90	68	28	25	102
2	b 66	54	27	--	---	e 45	187	78	27	--	---	b 90	68	27	25	112
3	b 70	56	26	--	---	e 52	208	88	26	--	---	b 72	--	26	--	---
4	b 80	63	--	--	---	b 87	70	Nada	--	--	---	b 80	63	--	--	---
5	b 79	61	--	--	---	e 10	85	33	--	--	---	b 83	65	--	--	---
6	b 80	62	20	--	---	b 95	71	Nada	20	--	---	b 80	62	20	--	---
7	b 88	67	29	26	182	b 86	66	Nada	29	26	182	b 86	66	29	26	182

5 (La carga límite de los ejemplos templados y recocidos señalados anteriormente fue muy pequeña (esencialmente nula) en cada caso)

Los números a la izquierda del cuadro anterior para los ejemplos de aleaciones significan lo siguiente:

- 10 (1) 97 Mn 2 Cu 1 Ni
- (2) 92 Mn 5 Cu 3 Ni
- (3) 95 Mn 5 Cu
- (4) 90 Mn 10 Cu
- (5) 85 Mn 10 Cu 5 Ni
- 15 (6) 80 Mn 20 Cu
- (7) 75 Mn 16 Cu 9 Ni

Al leer el cuadro las abreviaturas deben leerse como sigue: "H" señala la dureza en la escala Rockwell; "T.S." señala la resistencia a la tracción; "Mod" señala el módulo en unidades ilustradas en el cuadro 1; "Ex." señala el coeficiente de dilatación en las unidades presentadas en el Cuadro 3; "Res." señala la resistencia específica según se ha expresado en el Cuadro 4 y "Y.P." señala la carga límite.

Grados inferiores de temple, como por ejemplo en corriente de aire o en aceite, proporcionan dureza inferior y tenacidad mayor



5617-26 NOV

en el recalentamiento. El temple directamente en un baño de sal a 500-700 grados proporciona una tenacidad notablemente aumentada con dureza algo rebajada. El enfriar ligeramente desde la fase de recalentamiento aumenta la tenacidad. El trabajo en frío entre el temple y la fase de recalentamiento acelera grandemente el endurecimiento y en algunos casos produce una dureza mucho mayor. Esto era de esperar a causa de que la temperatura de endurecimiento no es suficiente para eliminar el endurecimiento por trabajo en frío.

En general una temperatura de 800 grados se requiere para efectuar el reblandecimiento definido de la aleación endurecida y una temperatura mas alta se requiere para recocer por completo. Como ejemplo del efecto de la temperatura de recaldeo sobre la dureza, se señalan los siguientes resultados:

Aleación comp. Mn 92,

Cu 5 Ni 3---- temple R_b 68. calor 500° R_b 93.
Calor 600° R_c 38. Calor 700° R_c 45.
Calor 800° R_b 90.

La densidad de estas aleaciones es esencialmente menor que la del acero, siendo de 7,0 a 7,2.

En el anterior cuadro, " R_b " indica la dureza en la escala Rockwell B y " R_c " indica la dureza en la escala Rockwell C.

En la antes indicada patente se ha explicado la formación de un caso de dureza tenaz en aleaciones de elevado contenido de manganeso gracias a calentarlas en amoniaco a 500° C. Se ha descubierto que las aleaciones capaces de endurecerse por tratamiento en caliente pueden endurecerse de este modo con buen resultado.

En la citada patente se han explicado las propiedades químicas de ciertas aleaciones de manganeso. Las aleaciones de la presente patente se asemejan en general a disoluciones sólidas, en las que el límite separador se encuentra en un porcentaje extraor-



5 dinariamente bajo del elemento añadido; esto es, los átomos superficiales de manganeso son atacados por el componente y por una capa continua del metal mas noble, por ejemplo el metal noble es extraordinariamente continuo y permanece intacto en las operaciones
 5 posteriores de laminado o estirado de la aleación. Las ventajas de tales aleaciones recubiertas de cobre, níquel o cinc son evidentes.

La proporción de componentes aleadores para aleaciones de manganeso endurecibles por tratamiento térmico es algo variable y en general el siguiente cuadro puede servir de guía, por lo menos para saber la proporción de los elementos que se requieren para lograr un endurecimiento pronunciado definido con el tratamiento térmico:

Elementos aleadores	Composición
	Por ciento
Cobre.	2- 8
Níquel	8-10
Cobre mas níquel	Cu 2-10 Ni 1- 5
Cobre mas aluminio	Cu 5-10 Al 1- 3
Cobre mas cinc	Cu 5-10 Zn 1- 3

15 Este cuadro no es completo en algunos sentidos, particularmente por lo que se refiere a las aleaciones ternarias y cuaternarias,
 20 ni tampoco comprende todos los factores posibles, siendo evidente que los componentes de aleaciones ternarias no pueden ordenarse a lo largo de una línea recta. En el caso del níquel solo, por ejemplo, se presenta algún endurecimiento cuando se emplea cuando mas el 20% de níquel, pero el endurecimiento mas pronunciado se presenta en las proximidades del orden o proporción indicada.

25 Las características de las aleaciones de la presente patente se demuestran evidentemente además por su notable ductilidad lo

567-

26



5 mismo en estado templado que en el completamente recocido. Se ha descubierto que aleaciones de elevado contenido de manganeso producidas por clases relativamente impuras de manganeso comercial y que presentan una ductilidad considerable (al menos algunas de ellas) en estado templado, manifiestan fragilidad cuando se someten a tratamientos térmicos que recuecen completamente y ablandan aleaciones similares cuando se las produce según la presente patente.

10 En su mayor parte la descripción precedente se refiere en algún punto dado unicamente a una propiedad sencilla de las aleaciones de la presente patente, pero sirviéndose de los cuadros puede apreciarse claramente el campo en que pueden conseguirse combinaciones de propiedades apetecibles. Existe sin embargo un orden o campo dentro del cual todas estas propiedades pueden encontrarse en algunos casos hasta lograr un grado pronunciado en una aleación individual. Muchas de las aleaciones de la presente patente contienen por lo menos 60% de manganeso, al menos 1 de los elementos cobre, níquel y cinc, y en algunos casos 1 o mas de los elementos estaño, aluminio y cromo. Tanto el cobre como el níquel pueden emplearse solos en proporciones hasta de 40%; el cinc, empleado preferentemente con 1 o con los dos elementos cobre y níquel, puede emplearse en proporciones hasta de 30%, mientras que el estaño, el aluminio y el cromo no deberán generalmente hallarse presentes en proporciones superiores al 5% proximately y si se encuentran presentes mas de uno del último grupo de metales, la cantidad total del tal grupo no deberá ser apreciablemente mayor del 5%. Los campos en que las propiedades anteriormente explicadas se encuentran en su mayor parte presentes, son aquellos en los que al menos se emplea el 70% de manganeso, a excepción de los casos en que, como se ha indicado, la proporción de manganeso puede ser tan baja

15

20

25

30

190567 -16.-



como el 60% y algo inferior.

5 Existe un gran número de aplicaciones de las aleaciones de la presente patente, en las cuales las propiedades extraordinarias o combinaciones de propiedades explicadas pueden aportar grandes ventajas. Aquí se comprenden todas las aplicaciones donde se requieren, solas o en combinación, una resistencia elevada a la tracción, propiedades amortiguadoras de las vibraciones, facultad de trabajar-
se mecánicamente, coeficiente elevado de temperatura y otras propiedades explicadas. Como ejemplo señalaremos los elementos termostá-
10 ticos, resistencias eléctricas, elementos calentadores para unidades precintadas a baja temperatura, material elástico, piezas fabricadas sometidas a esfuerzos, engranajes, dientes de rueda, cadenas, cremalleras, trinquetes y otros elementos de transmisión, cuya vibración sea perjudicial, piezas de artillería, en las que se
15 requiere amortiguar el sonido, órganos de sostén para punzonar troqueles o cuños y aplicaciones similares para amortiguar el sonido, piezas no magnéticas de máquinas de resistencia adecuada, válvulas distribuidoras y asientos para las mismas en motores de gas y para otros usos.

20 En relación con la capacidad de amortiguar las vibraciones conviene advertir que esta capacidad comienza a decaer bastante rápidamente por encima de temperaturas de unos 100° C. Existen muchos casos en los que la capacidad amortiguadora de vibraciones de estas aleaciones puede tener aplicación cuando se mantenga esencialmente la temperatura del local, por ejemplo para la fabrica-
25 ción de tubos de órgano y de instrumentos musicales, en los que se emplea comunmente madera y plomo y para emplearse como filtros acústicos hechos por ejemplo mediante perforación de placas de la aleación y disponiéndolas en la forma de un filtro. La conducti-
30 bidad térmica baja y la elevada reflexión recíproca con la facultad

190567-17.-



de laminar hojas delgadas, hace posible lograr un buen aislamiento y estructuras silenciosas en lámina metálica, al modo como se emplea algunas veces el aluminio. Paletas de hélice de todas clases para ventiladores, para buques y similares, pueden producirse empleando aleaciones convenientes comprendidas en la presente patente.

Las aplicaciones señaladas solo se han de mirar como ilustrativas, siendo evidente que las aleaciones de la presente patente pueden emplearse para muchas aplicaciones, en las que las aleaciones distintas del hierro se han considerado hasta ahora como de ningún valor y en los casos en que las presentes aleaciones reemplazarán a las no férreas, tendrán propiedades no encontradas ordinariamente en las aleaciones no férreas.

N O T A

La presente patente de introducción comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Mejoras en la obtención de aleaciones con una elevada capacidad amortiguadora de vibraciones, caracterizadas porque comprenden por lo menos 1% de níquel, por lo menos 2% de cobre y siendo el resto esencialmente totalmente manganeso, constituyendo el manganeso por lo menos el 95% de la aleación.

2.- Mejoras en la obtención de aleaciones con elevada capacidad amortiguadora de vibraciones, caracterizadas porque comprenden proximately 1% de níquel, proximately 2% de cobre y proximately 97% de manganeso.

3.- Mejoras en la obtención de aleaciones, caracterizadas porque comprenden de 1% a 10% de níquel, de 2% a 20% de cobre y



estando el resto constituido esencialmente totalmente por manganeso, siendo la proporción de éste de 80% a 97% de la aleación.

4.- " Mejoras en la obtención de aleaciones de manganeso ".

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, la cual consta de diez y ocho hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 26 de Noviembre de 1.949.