



(10) **DE 10 2019 105 660 B4** 2022.05.19

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 105 660.8**
(22) Anmeldetag: **06.03.2019**
(43) Offenlegungstag: **12.09.2019**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.05.2022**

(51) Int Cl.: **C22C 9/00** (2006.01)
C22C 9/06 (2006.01)
B23K 35/30 (2006.01)
B32B 15/01 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2018-043018 **09.03.2018** **JP**

(73) Patentinhaber:
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
**KUHNEN & WACKER Patent- und
Rechtsanwaltsbüro PartG mbB, 85354 Freising,
DE**

(72) Erfinder:
**Kawasaki, Minoru, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Sugiyama, Natsuki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Fukuhara, Hisao, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Oshima, Tadashi, Nagakute-shi, Aichi-ken, JP;
Kato, Hajime, Nagakute-shi, Aichi-ken, JP;
Tanaka, Kouji, Nagakute-shi, Aichi-ken, JP; Saito,
Takashi, Nagakute-shi, Aichi-ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

GB	519 902	A
US	5 843 243	A
JP	4 114 922	B2
JP	2017- 36 470	A
JP	2004- 307 905	A
JP	H04- 297 536	A
JP	H08- 225 868	A

**JP 2017-036470 A (Maschinenübersetzung),
EPO, Espacenet [online] [abgerufen am
15.05.2019]**

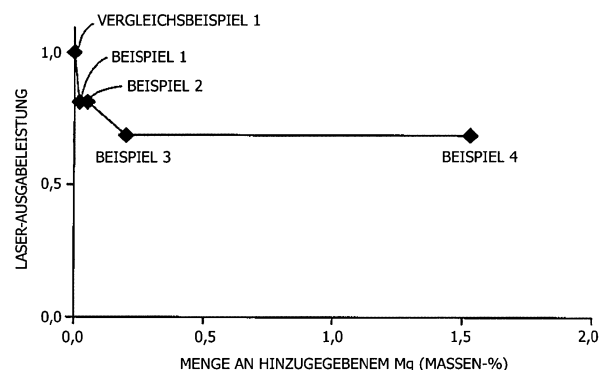
**Norm ISO 6892 1984-07-15. Metallic materials -
Tensile testing. S. 1-20**

**Norm JIS Z 2241 2011-01-01. Ferrous Materials
& Metallurgy I - Metallic materials - Tensile testing
- Method of test at room temperature. S. 1-71**

(54) Bezeichnung: **Kupfer-basierte Legierung**

(57) Hauptanspruch: Kupfer-basierte Legierung, umfassend:

Cu, Ni, Si, Fe, und Mg, und mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V, wobei
Ni: 5,0 Massen-% bis 30,0 Massen-%;
Si: 0,5 Massen-% bis 5,0 Massen-%;
Fe: 2,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%;
das mindestens eine, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und
Mg: 0,02 Massen-% bis 5,0 Massen-%, enthalten sind, und der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupfer-basierte Legierung.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Im Stand der Technik wird eine Technologie, in welcher ein Material mit ausgezeichneten Eigenschaften auf eine Oberfläche eines Aluminium-Substrats oder ähnlichem als eine Oberflächen-Bearbeitungsbehandlung für ein Substrat plattiert wird, um die Verschleißbeständigkeit, Wärmebeständigkeit, Korrosionswiderstand, und ähnliches zu verbessern. Mechanische Elemente benötigen verschiedene mechanische Eigenschaften entsprechend dem Teil. Zum Beispiel benötigen ein Zylinderkopf und ein Motorblock eines Verbrennungsmotors (nachstehend als ein Motor bezeichnet) eine hohe Verschleißbeständigkeit und ähnliches in Gleitteilen. Es wird hier ein Ventilsitz bereitgestellt, welcher als ein Teil in der Nähe von Ansaug- und Auslasskanälen eines Zylinderkopfes ist, und wiederholt in Kontakt mit einer Kante eines Ventilkopfes von den Ansaug- und Auslassventilen kommt, welche langsam rotieren. Der ansaugseitige Ventilsitz ist der Luft, welche mit einer hohen Geschwindigkeit einströmt und einer Luftmischung, welche verschiedene Kraftstoffkomponenten enthält, ausgesetzt, und der abgasseitige Ventilsitz ist einem Hochtemperatur-Verbrennungsgas, welches mit einer hohen Geschwindigkeit ausströmt, ausgesetzt. In einer derartig harschen Umgebung werden eine hohe Verschleißbeständigkeit (besonders adhäsive Verschleißbeständigkeit), Schmierfähigkeit, und ähnliches für den Ventilsitz benötigt. Gemäß einem Ventilsitz vom Plattierungstyp, welcher mittels Plattieren unter Verwendung eines Laser-Plattierungsverfahrens gebildet wird, ist nicht nur der Durchmesser der Ansaug- und Abgaskanäle vergrößert, sondern auch die thermische Leitfähigkeit des Ventilsitzes selbst kann verbessert werden, und die Kühlleistung in der Nähe eines Ventilsystems kann aufgrund von einer Verkürzung eines Abstandes von einem Kühlmantel auf der Seite des Zylinderkopfes verbessert werden.

[0003] In der japanischen ungeprüften Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2017-36470 (JP 2017-36470 A), der japanischen ungeprüften Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 4-297536 (JP 4-297536 A), der japanischen ungeprüften Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 8-225868 (JP 8-225868 A), und dem japanischen Patent Nr. 4114922, sind Kupfer-basierte Legierungen mit Eigenschaften, welche sich für derartige Plattierungsteile eignen, und ihre Rohstoff-Pulver offenbart. Zum Beispiel wird in JP 2017-36470 A eine verschleißbeständige Kupfer-basierte Legierung, welche Molybdän und ähnliches und ein Niobcarbide enthält, und in welcher ein Gehalt an Chrom weniger als 1,0 % (Gew.-%) ist, und welche eine Matrix und in der Matrix dispergierte harte Partikel enthält, und in welcher die harten Partikel ein Niobcarbide, Nb-C-Mo in der Nähe derselben und ähnliches enthalten, beschrieben. In JP 2017-36470 A wird offenbart, dass, wenn ein Gehalt an Chrom weniger als eine spezifische Menge ist, ein aus Niobcarbide, Molybdän und ähnliches gebildeter Oxidfilm wahrscheinlich auf der Metalloberfläche gebildet wird, und eine ausgezeichnete Verschleißbeständigkeit erhalten wird.

[0004] Ferner werden verschiedene Kupfer-Legierungen aus dem Stand der Technik in den Patentdokumenten US 5 843 243 A, GB 519 902 A, und JP 2004-307905 A offenbart.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Wenn jedoch die Schweißbarkeit bzw. Verschweißbarkeit bezüglich eines Substrats eines Plattierungsbereichs bei der Ausführung des Laser-Plattierens auf einem Aluminiumlegierungs-Substrat oder ähnlichem gering ist, gibt es ein Problem, dass das Laser-Plattieren unter Bedingungen einer hohen Ausgabe und einer geringen Geschwindigkeit ausgeführt werden muss, um die Schweißbarkeit zu erhöhen. Deshalb ist es wünschenswert, dass die Schweißbarkeit des Rohstoff-Pulvers, welches einen Plattierungsbereich bildet, bezüglich eines Substrats wie einer Aluminiumlegierung mit einem Laser weiter verbessert und ausgezeichnete Verschleißbeständigkeit beibehalten werden kann.

[0006] Auf diese Weise, weist eine Kupfer-basierte Legierung des Standes der Technik keine Eigenschaften auf, welche der Berücksichtigung des Erhaltens der Verschleißbeständigkeit und der Verbesserung der Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats genügen, und deshalb ist weitere Verbesserung notwendig.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt eine Kupfer-basierte Legierung mit ausgezeichneter Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats und genügende Verschleißbeständigkeit bereit.

[0008] Die Erfinder haben herausgefunden, dass es in einer Kupfer-basierten Legierung, enthaltend Cu (Kupfer), Ni (Nickel), Si (Silizium), Fe (Eisen), und Mg (Magnesium), und mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo (Molybdän), W (Wolfram) und V (Vanadium) (nachstehend als Mo oder ähnliches bezeichnet), wenn Mg in einer spezifischen Menge oder mehr zugegeben wird, möglich ist, die Verschleißbeständigkeit beizubehalten und die Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats weiter zu verbessern.

[0009] Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Kupfer-basierte Legierung, welche Cu, Ni, Si, Fe, und Mg, und mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V umfasst, und in welcher ein Gehalt an Mg 0,02 Massen-% oder mehr ist.

[0010] Der erste Aspekt umfasst: Ni: 5,0 Massen-% bis 30,0 Massen-%; Si: 0,5 Massen-% bis 5,0 Massen-%; Fe: 2,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und Mg: 0,02 Massen-% bis 5,0 Massen-%. Im ersten Aspekt enthält der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen.

[0011] Der erste Aspekt kann umfassen: Ni: 5,0 Massen-% bis 30,0 Massen-%; Si: 0,5 Massen-% bis 5,0 Massen-%; Fe: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und Mg: 0,02 Massen-% bis 2,0 Massen-%. Im ersten Aspekt kann der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthalten.

[0012] Der erste Aspekt kann umfassen: Ni: 10,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; Si: 1,0 Massen-% bis 5,0 Massen-%; Fe: 2,0 Massen-% bis 15,0 Massen-%; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 8,0 Massen-% bis 10,0 Massen-%; und Mg: 0,02 Massen-% bis 5,0 Massen-%. Im ersten Aspekt kann der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthalten.

[0013] Der erste Aspekt kann umfassen: Ni: 5,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; Si: 0,5 Massen-% bis 5,0 Massen-%; Fe: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und Mg: 0,02 Massen-% bis 5,0 Massen-%. Im ersten Aspekt kann der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthalten.

[0014] Die Kupfer-basierte Legierung des ersten Aspekts kann als eine Plattierungslegierung verwendet werden.

[0015] Die Kupfer-basierte Legierung des ersten Aspekts kann einen Plattierungsbereich bilden.

[0016] Die Kupfer-basierte Legierung des ersten Aspekts kann für ein Ventilsystemelement für einen Verbrennungsmotor oder Gleitelement verwendet werden.

[0017] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung weist eine ausgezeichnete Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats und genügende Verschleißbeständigkeit auf.

Figurenliste

[0018] Merkmale, Vorteile, und technische und industrielle Bedeutung von beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend mit Bezug zur beigefügten Zeichnung beschrieben, in welcher gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen, und wobei:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht in Längsrichtung ist, welche einen nicht geschweißten Bereich zeigt, welcher sich in der Nähe einer Grenzfläche zwischen einem Substrat und einer Plattierungsschicht bildete;

Fig. 2A ein Graph ist, welcher die Ergebnisse eines Schweißbarkeitstests für Kupfer-basierte Legierungen der Beispiele 1 bis 4 und des Vergleichsbeispiels 1 zeigt;

Fig. 2B ein Graph ist, welcher die Ergebnisse eines Schweißbarkeitstests für Kupfer-basierte Legierungen der Beispiele 5 bis 8 und des Vergleichsbeispiels 2 zeigt;

Fig. 2C ein Graph ist, welcher die Ergebnisse eines Schweißbarkeitstests für Kupfer-basierte Legierungen der Beispiele 10 und 11 und des Vergleichsbeispiels 3 zeigt;

Fig. 3 ein Diagramm ist, welches schematisch einen Zustand zeigt, in welchem ein Verschleißbeständigkeitstest auf einem Teststück mit einer Plattierungsschicht ausgeführt wird;

Fig. 4A ein Graph ist, welcher die Ergebnisse eines Zugwiderstandstests für Kupfer-basierte Legierungen der Beispiele 1 bis 3 und des Vergleichsbeispiels 1 zeigt;

Fig. 4B ein Graph ist, welcher die Ergebnisse eines Zugwiderstandstests für Kupfer-basierte Legierungen der Beispiele 5 bis 7 und des Vergleichsbeispiels 2 zeigt; und

Fig. 4C ein Graph ist, welcher die Ergebnisse eines Zugwiderstandstests für Kupfer-basierte Legierungen der Beispiele 10 und 11 und des Vergleichsbeispiels 3 zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0019] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupfer-basierte Legierung, umfassend Cu, Ni, Si, Fe, Mg, und mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V, und in welcher ein Gehalt an Mg 0,02 Massen-% oder mehr ist (nachstehend als eine Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung bezeichnet). Da eine bestimmte Menge an Mg zu einer Kupfer-basierten Legierung einschließlich Cu, Ni, Si, Fe, Mg, und Mo, und ähnliches, hinzugefügt wird, weist die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung gemäß einer einen Oxid-Film zerstörerischen Wirkung auf eine Oberfläche eines Substrats aufgrund von Mg in einer Plattierung, eine ausgezeichnete Schweißbarkeit bezüglich des Substrats auf und weist ausreichende Verschleißbeständigkeit auf.

[0020] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung umfasst spezifische wesentliche Elemente, und eine spezifische Menge an Mg wird dieser hinzugegeben. Dadurch wird ein Oberflächen-Oxidfilm, welcher auf der Oberfläche des Substrats, wie eine Aluminium-Legierung, vorliegt, zerstört, und die Schweißbarkeit bezüglich des Substrats wird verbessert. Gleichzeitig wird angenommen, dass, da Mg wirkungsvoll als ein Kupfer-basiertes, Matrix-verfestigendes bzw. -stärkendes Element agiert, die Verschleißbeständigkeit der Kupfer-basierten Legierung beibehalten wird. Um die Schweißbarkeit zu verbessern oder die Verschleißbeständigkeit zu verbessern, ist es vorstellbar, die nachstehenden Verfahren zu verwenden. In beiden Fällen, da eine Verbesserung der Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats und eine Verbesserung der Verschleißeigenschaften zueinander gegensätzlich sind, verschlechtern sich die Verschleißeigenschaften jedoch, wenn eine Verbesserung der Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats versucht wird. Deshalb kann gesagt werden, dass die vorliegende Erfindung eine überraschende Wirkung aufweist, dass die Schweißbarkeit ausgezeichnet wird, wenn Mg hinzugesetzt wird, und eine ausreichende Verschleißbeständigkeit beibehalten werden kann. Insbesondere, wenn Oberflächenoxide eines Substrats unter Verwendung eines Eutektikum mit niedrigem Schmelzpunkt, wie NiSi und NiB zerstört werden, und deshalb die Schweißbarkeit verbessert und sichergestellt wird, gibt es eine Grenze, um Oberflächenoxide nur mit einem derartigen Eutektikum ausreichend zu zerstören. Andererseits ist es notwendig, die Schmiereigenschaften und die Gleitwiderstands- bzw. Rutschfestigkeitseigenschaften zu verbessern, um die Verschleißeigenschaften zu verbessern. Elemente wie P, B, und S, welche hinzugegeben werden, um die Schmiereigenschaften zu verbessern, sind zur Verwendung beim Laser-Plattieren aufgrund der Raucherzeugung und Toxizitätsproblemen nicht geeignet, und machen es schwierig, ein Pulver zu bilden. Außerdem gibt es ein Problem, wenn die Größe an harten Partikeln erhöht wird, um die Gleit-Verschleißbeständigkeitseigenschaften zu verbessern, dass sich die maschinelle Bearbeitbarkeit und die Plattierungseigenschaften (Risseigenschaften) der Kupfer-basierten Legierung verschlechtern. Deshalb weisen, obwohl die Zugabe von Mn, Al, und ähnliches als Kupfer-basierte, Matrix-verfestigende Elemente untersucht wurde, alle Elemente eine Abwägungsbeziehung mit den Plattierungseigenschaften auf. Außerdem weisen alle der Elemente eine Wirkung auf, welche das Kupfer-basierte Legierungspulver feiner macht, und deshalb verschlechtern sich die Verschleißeigenschaften.

[0021] Mg ist in einer Menge von 0,02 Massen-% oder mehr in der Kupfer-basierten Legierung der vorliegenden Erfindung als ein wesentlicher Bestandteil enthalten. Um die Verschleißbeständigkeit beizubehalten und die Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats zu verbessern, kann der Gehalt an Mg beispielsweise 5,0 Massen-% oder weniger, 2,0 Massen-% oder weniger, 1,6 Massen-% oder weniger, 1,0 Massen-% oder weniger, 0,50 Massen-% oder weniger, 0,30 Massen-% oder weniger, oder 0,25 Massen-% oder weniger sein.

[0022] „Kupfer-basierte Legierung“ in dieser Beschreibung bezieht sich auf eine Legierung, in welcher Cu in einer größeren Menge als jene anderer Elemente in der gesamten Legierung enthalten ist. Außerdem bezieht sich die Kupfer-basierte Matrix auf eine Matrix, in welcher Cu in einer Menge von mehr als jener der anderen Elemente in der gesamten Matrix enthalten ist.

[0023] Ein Bereich von „x bis y“ umfasst in dieser Beschreibung den unteren Grenzwert x und den oberen Grenzwert y. Ein Bereich wie „a bis b“ kann als ein neuer unterer Grenzwert und oberer Grenzwert unter Verwendung von in dieser Beschreibung dargestellten, verschiedenen Zahlenwerten oder willkürlichen Zahlenwertbereichen neu eingestellt werden.

[0024] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung umfasst verschiedene ändernde Elemente (zum Beispiel, eine Gesamtheit von 5 Massen-% oder weniger, vorzugsweise 2 Massen-% oder weniger, und insbesondere 1 Massen-% oder weniger) und Elemente, welche technisch oder hinsichtlich der Kosten schwierig zu entfernen sind, als unvermeidbare Verunreinigungen. Hier in dieser Beschreibung bezeichnet „%“ in der Bestandteil-Zusammensetzung „Massen-%“, sofern nicht anders angegeben.

[0025] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung umfasst diese vor dem Plattieren und nach dem Plattieren. Zum Beispiel kann eine Plattierungslegierung ein Rohstoff-Pulver sein, welche dem Plattieren unterzogen wird, oder kann ein Plattierungsteil mit einer Metallstruktur sein, in welcher harte Partikel in einer Kupfer-basierten Matrix aufgrund des Plattierens dispergiert sind.

[0026] Die „harten Partikel“ in dieser Beschreibung beziehen sich auf Partikel mit einer höheren Härte als eine Kupfer-basierte Matrix und können geeignet als dispergierte Partikel bezeichnet werden.

[0027] Hinsichtlich der Zusammensetzung der Kupfer-basierten Legierung der vorliegenden Erfindung, werden Auswahl und Anteile der Elemente gemäß den Eigenschaften oder der für den Plattierungsbereich benötigten Struktur eingestellt. Zum Beispiel sind jedoch die nachstehenden Zusammensetzungen bevorzugt. Übrigens ist in der hier beschriebenen Zusammensetzung die gesamte Kupfer-basierte Legierung als 100 Massen-% eingestellt.

[0028] Um sowohl die Beibehaltung der Verschleißbeständigkeit als auch die Verbesserung der Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats zu erreichen, umfasst die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung bevorzugt, nach Massen-%, Ni: 5,0 % bis 30,0 %; Si: 0,5 % bis 5,0 %; Fe: 2,0 % bis 20,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W und V: 3,0 % bis 20,0 %; und Mg: 0,02 % bis 5,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält. Ebenfalls hinsichtlich dessen enthält die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung bevorzugter, nach Massen-%, Ni: 5,0 % bis 20,0 %; Si: 1,0 % bis 3,5 %; Fe: 4,0 % bis 15,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W und V: 3,0 % bis 15,0 %; und Mg: 0,02 % bis 2,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält.

[0029] Ein Gehalt an Ni ist vorzugsweise 5,0 % bis 30,0 %, bevorzugter 5,0 % bis 20,0 %, und insbesondere bevorzugt 10,0 % bis 18,0 %. Ein Teil von Ni ist fest gelöst in Kupfer, um die Zähigkeit einer Kupfer-basierten Matrix zu erhöhen, und der andere Teil bildet ein hartes Silizid, welches Ni als eine Hauptkomponente enthält, und ist dispergiert, um die Verschleißbeständigkeit zu erhöhen. Ni bildet eine harte Phase von harten Partikeln zusammen mit Fe, Mo, und ähnlichem. Ni stellt Eigenschaften einer Kupfer-Nickel-basierten Legierung, wie einer besonders guten Korrosionsbeständigkeit, Wärmebeständigkeit, und Verschleißbeständigkeit sicher, und ermöglicht die Erzeugung von ausreichend harten Partikeln, und stellt somit Zähigkeit sicher, und ermöglicht es, die Bildung von Rissen beim Ausbilden eines Plattierungsteils zu verringern, und die Plattierungseigenschaften bezüglich eines Gegenstandes bleiben bei der Ausführung zusätzlichen Plattierens erhalten. Wenn ein Gehalt an Ni zu gering ist, ist eine Wirkung der Verbesserung der Matrixfestigkeit schwach, und wenn ein Gehalt an Ni zu hoch ist, werden harte Partikel fein und dadurch sinkt die Verschleißbeständigkeit.

[0030] Ein Gehalt an Si ist vorzugsweise 0,5 % bis 5,0 %, bevorzugter 1,0 % bis 3,5 %, und besonders bevorzugt 1,5 % bis 3,0 %. Si ist ein Element, welches Silizide bildet, und bildet ein Silizid, welches Ni als ein Hauptbestandteil enthält, oder ein Silizid, welches Mo (oder W, V) als eine Hauptkomponente enthält, und zusätzlich zur Festigung bzw. Stärkung einer Kupfer-basierten Matrix beiträgt. Wenn ein Gehalt an Nickelsilizid klein ist, verschlechtert sich die Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats. Außerdem weist ein Silizid, welches Mo (oder W, V) als ein Hauptbestandteil enthält, eine Funktion auf, bei welcher eine Hochtemperatur-Schmierfähigkeit der Kupfer-basierten Legierung der vorliegenden Erfindung beibehalten wird. Si ermöglicht die Erzeugung von ausreichend harten Partikeln und stellt somit Zähigkeit sicher, und ermöglicht es, die Bildung von Rissen beim Ausbilden eines Plattierungsteils zu verringern, und Plattierungseigenschaften hinsichtlich eines Gegenstandes beim Ausführen zusätzlichen Plattierens beizubehalten. Wenn ein Gehalt an Si zu gering ist, sind derartige Wirkungen schwach, und wenn ein Gehalt an Si zu groß ist, verschlechtert sich die Zähigkeit der harten Partikel und das Auftreten von Rissen wird angeregt.

[0031] Ein Gehalt an Fe ist vorzugsweise 2,0 % bis 20,0 %, bevorzugter 4,0 % bis 15,0 %, und besonders bevorzugt 5,0 % bis 10,0 %. Fe wird nicht leicht in einer Kupfer-basierter Matrix fest gelöst und trägt hauptsächlich zur Bildung von harten Partikeln, wie einem Silizid vom Fe-Mo-Typ, Fe-W-Typ, oder Fe-V-Typ bei. Wenn ein Gehalt an Fe zu gering ist, wird die Erzeugung von harten Partikeln unzureichend und die Verschleißbeständigkeit sinkt, und wenn ein Gehalt an Fe zu groß wird, werden die harten Partikel grob und die Plattierungseigenschaften und die maschinelle Bearbeitbarkeit verschlechtert sich.

[0032] Ein Gehalt von mindestens einem, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V ist vorzugsweise 3,0 % bis 20,0 %, bevorzugter 3,0 % bis 15,0 %, und besonders bevorzugt 5,0 % bis 10,0 %. Mo und ähnliches vereinigen sich mit Si, um Silizide (Silizid vom Fe-Mo-Typ weist Zähigkeit auf) in harten Partikeln zu bilden und die Verschleißbeständigkeit und die Schmierfähigkeit bei hohen Temperaturen steigen dann an. Dieses Silizid weist eine geringere Härte und eine höhere Zähigkeit auf als ein Silizid vom Co-Mo-Typ. Wenn ein Silizid in harten Partikeln gebildet wird, steigen die Verschleißbeständigkeit und die Schmierfähigkeit bei hohen Temperaturen. Wenn eine Menge an harten Partikeln im Überschuss ist, wird die Zähigkeit beeinträchtigt, die Rissbeständigkeit sinkt, und Risse treten wahrscheinlich auf. Wenn ein Gehalt an Mo oder ähnlichem zu gering ist, sind derartige Wirkungen schwach, und wenn ein Gehalt an Mo oder ähnlichem zu hoch ist, werden harte Partikel grob, und die Plattierungseigenschaften und Schneideigenschaften verschlechtern sich.

[0033] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann 1,0 % bis 15,0 %, und vorzugsweise 1,0 % bis 10,0 % Cr (Chrom) enthalten. Cr erhöht die Oxidationsbeständigkeit einer Kupfer-basierter Legierung gemäß der Bildung eines Oxidfilms. Da Cr ein Element mit einer hohen Umweltbelastung ist, enthält jedoch die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung bevorzugt im Wesentlichen kein Cr, beispielsweise $\text{Cr} \leq 1 \%$, und bevorzugt $\text{Cr} < 0,01 \%$.

[0034] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann 1,0 % bis 15,0 %, und bevorzugt 2,0 % bis 15,0 % Co (Kobalt) enthalten. Co bildet eine feste Lösung bzw. einen Mischkristall mit Ni, Fe, Cr und ähnlichem, um die Zähigkeit bzw. Härte zu verbessern. Wenn ein Gehalt an Co hoch ist, wird Co in die Nickelsilizid-Struktur eingebaut, und dadurch verringert sich die Rissbeständigkeit. Außerdem, wenn Co enthalten ist, ist es möglich, die Wärmebeständigkeit zu verbessern. Da Co als Seltenelement teuer ist und ein Risiko bezüglich der Versorgung bestehen, enthält jedoch die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung bevorzugt im Wesentlichen kein Co, zum Beispiel $\text{Co} \leq 1 \%$ (zum Beispiel, 0,01 % bis 0,94 %), und bevorzugt $\text{Co} < 0,01 \%$.

[0035] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann 0,01 % bis 5,0 % und vorzugsweise 0,3 % bis 3,0 % NbC (Niobcarbid) enthalten. NbC weist eine Wirkung der Kernbildung für harte Partikel auf, und ermöglicht es, harte Partikel feiner zu machen, und kann zum Erhalt von sowohl Rissbeständigkeit als auch Verschleißbeständigkeit beitragen.

[0036] Eine Kupfer-basierte Legierung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält nach Massen-%, Ni: 5,0 % bis 30,0 %; Si: 0,5 % bis 5,0 %; Fe: 3,0 % bis 20,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 % bis 20,0 %; und Mg: 0,02 % bis 2,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält (Ausführungsform 1). Bevorzugt enthält die vorliegende Ausführungsform, nach Massen-%, Ni: 10,0 % bis 20,0 %; Si: 1,0 % bis 3,0 %; Fe: 5,0 % bis 10,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 5,0 % bis 10,0 %; und Mg: 0,02 % bis 2,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält. In der vorliegenden Ausführungsform können ferner Cr: 1,0 % oder weniger, und NbC: 0,01 % bis 5,0 % enthalten sein.

[0037] Eine Kupfer-basierte Legierung gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält nach Massen-%, Ni: 10,0 % bis 20,0 %; Si: 1,0 % bis 5,0 %; Fe: 2,0 % bis 15,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 8,0 % bis 10,0 %; und Mg: 0,02 % bis 5,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält (Ausführungsform 2). Bevorzugt enthält die vorliegende Ausführungsform, nach Massen-%, Ni: 10,0 % bis 20,0 %; Si: 1,0 % bis 3,0 %; Fe: 5,0 % bis 10,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 8,0 % bis 10,0 %; und Mg: 0,02 % bis 2,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält. In der vorliegenden Ausführungsform kann ferner Cr: 1,0 % bis 10,0 % und Co: 2,0 % bis 15,0 % enthalten sein.

[0038] Eine Kupfer-basierte Legierung gemäß einer noch anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält nach Massen-%, Ni: 5,0 % bis 20,0 %; Si: 0,5 % bis 5,0 %; Fe: 3,0 % bis 20,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 % bis 20,0 %; und Mg: 0,02 % bis 5,0

%, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält (Ausführungsform 3). Bevorzugt enthält die vorliegende Ausführungsform, nach Massen-%, Ni: 10,0 % bis 20,0 %; Si: 0,5 % bis 3,0 %; Fe: 5,0 % bis 10,0 %; mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 5,0 % bis 10,0 %; und Mg: 0,02 % bis 1,0 %, in welcher der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält. In der vorliegenden Ausführungsform sind S (Schwefel): 0,05 % bis 0,5 % und Ti (Titan): 0,1 % bis 1,0 % zusätzlich bevorzugt enthalten, um die Verarbeitbarkeit des Plattierungsteils zu verbessern. In der vorliegenden Ausführungsform ist Cr: 1,0 % bis 15,0 % und Co: 0,01 % bis 0,94 %.

[0039] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann als eine Plattier-Legierung verwendet werden, um auf ein Objekt plattiert zu werden. In der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Bildung eines Plattierungsteils nicht beschränkt. Zum Beispiel ist es möglich, gemäß einem Laser-Plattierungsverfahren ein Plattierungsteil mit einer gewünschten Metallstruktur oder Eigenschaften zu bilden.

[0040] Das Laser-Plattierungsverfahren ist ein Verfahren, in welchem ein bereitgestelltes Plattierungs-Legierungsmaterial (Rohstoff) in einem vorbestimmten Temperaturbereich unter Verwendung einer hochdichten Energie-Wärmequelle wie einem Laserstrahl oder einem Elektronenstrahl geschmolzen wird, die Schmelze schnell auf der Oberfläche des Substrats erstarrt bzw. verfestigt wird, und ein Plattierungsteil mit einer vorbestimmten Metallstruktur (schnell erstarrte Struktur) gebildet wird.

[0041] Es ist vorstellbar, ein Drahtmaterial oder ein Stabmaterial als ein Rohstoff zu verwenden. Um einheitlich oder stabil eine gewünschte Metallstruktur zu bilden, wird bevorzugt ein Pulver verwendet. Ein derartiges Rohstoff-Pulver kann beispielsweise mittels eines (Gas)-Zerstäubungsverfahrens erhalten werden. Partikel, welche ein zerstäubtes Pulver bilden, sind ebenso eine Form der Plattierungslegierung der vorliegenden Erfindung.

[0042] Beispiele eines Materials eines zu plattierenden Gegenstandes enthält Aluminium, eine Aluminium-basierte Legierung, Eisen oder eine Eisen-basierte Legierung, Kupfer oder eine Kupfer-basierte Legierung. Beispiele einer Basiszusammensetzung einer Aluminiumlegierung, welche ein Gegenstand bildet, umfasst eine Guss-Aluminiumlegierung, zum Beispiel Legierungen vom Al-Si-Typ, vom Al-Cu-Typ, vom Al-Mg-Typ, und vom Al-Zn-Typ. Beispiele eines Gegenstandes umfassen einen Motor, wie einen Verbrennungsmotor. Im Fall eines Verbrennungsmotors kann ein Ventilsystem-Material beispielhaft sein. In diesem Fall kann es auf einen Abluftöffnung bildenden Ventilsitz angewandt bzw. aufgetragen werden, oder kann auf einen Ansaugkanal bildenden Ventilsitz angewandt werden. In diesem Fall kann der Ventilsitz selbst aus der Kupfer-basierten Legierung der vorliegenden Erfindung bestehen, oder die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann auf den Ventilsitz plattiert werden. Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung wird jedoch nicht beschränkend als ein Ventilsystem-Material eines Motors, wie ein Verbrennungsmotor, verwendet, und kann als ein Gleitmaterial, ein Gleitelement, und ein gesintertes Produkt anderer Systeme, für welche Verschleißbeständigkeit benötigt wird, verwendet werden.

[0043] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung weist eine ausgezeichnete Schweißbarkeit bezüglich eines Substrats auf und eine untere Grenze der Laserschweiß-Ausgabe, welche gemäß einem Verfahren gemessen wird, welches unter „(1) Schweißbarkeitstest“ nachstehend beschrieben wird, ist vorzugsweise 0,86 oder weniger, wobei 1 den Fall darstellt, in welchem kein Mg enthalten ist.

[0044] In der Kupfer-basierten Legierung der vorliegenden Erfindung wird die Verschleißbeständigkeit einer Kupfer-basierten Legierung des Standes der Technik, in welcher kein Mg enthalten ist, beibehalten oder verbessert, und eine gemäß einem unter „(2) Verschleißbeständigkeitstest“ nachstehend beschriebenen Verfahren gemessene Verschleißmenge ist vorzugsweise 6,5 mg oder weniger, bevorzugter 4,5 mg oder weniger, und besonders bevorzugt 4,0 mg oder weniger.

[0045] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann ausreichende Festigkeit zur Verwendung insbesondere zum Plattieren aufweisen, und eine Bruchfestigkeit, welche gemäß einem unter „(3) Zugwiderstandstest“ beschriebenen Verfahren gemessen wurde, ist vorzugsweise 1,05 bis 1,45, wobei 1 den Fall darstellt, in welchem kein Mg enthalten ist.

[0046] Während die vorliegende Erfindung nachstehend mit Bezug zu den Beispielen beschrieben wird, ist die vorliegende Erfindung nicht auf den Umfang der Beispiele beschränkt.

«Herstellung der Proben»

[0047] (1) Eine Aluminiumlegier (JIS AC2C) wurde als ein Substrat hergestellt, auf welchem Substrat-Plattieren ausgeführt wurde. Die Gestalt des Substrats war eine Ringform: (äußerer Durchmesser $\varnothing 80$ mm \times innerer Durchmesser $\varnothing 20$ mm \times Höhe 50 mm) für einen Verschleißbeständigkeitstest und einen Schweißbarkeitstest. Der Zugwiderstandstest wurde gemäß JIS Z2201 (Teststückgestalt Nr. 13B) und JIS Z2241 ausgeführt.

Rohstoff-Pulver

[0048] Als Rohstoff-Pulver wurden gaszerstäubte Pulver mit Komponentenzusammensetzungen (Mischzusammensetzungen), welche in Tabelle 1-1 und Tabelle 1-2 gezeigt sind, hergestellt. Die erhaltenen gaszerstäubten Pulver wurden mittels Siebung klassiert. Auf diese Weise wurde ein Pulver, welches eingestellt wurde, um eine Korngröße von 32 μm bis 180 μm zu haben, dem Klassieren unterzogen.

Tabelle 1-1

		Komponente (Massen-%)																		
		Cu	Ni	Si	Fe	Mo	Nb	O	C	Co	Pb	Al	P	S	Sn	Zn	Bi	Sb	Mg	Ti
Ausführungsform 1	Vergleichsbeispiel 1	Rest	17,2	2,89	9,03	6,49	0,93	0,011	0,034	-	w.a. 0,001	0,015	0,02	0,004	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	-	-
	Beispiel 1	Rest	17,2	2,89	8,94	6,58	0,98	0,016	0,058	-	0,001	0,0018	0,027	0,004	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,02	-
	Beispiel 2	Rest	17,3	2,69	9,06	6,55	0,98	0,015	0,067	-	0,001	0,013	0,025	0,004	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,046	-
	Beispiel 3	Rest	17,3	2,79	8,92	6,55	0,99	0,028	0,062	-	0,001	0,028	0,029	0,003	w.a. 0,005	w.a. 0,002	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,21	-
	Beispiel 4	Rest	17,4	2,86	9,01	6,55	1,01	0,041	0,066	-	0,001	0,018	0,02	0,004	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	1,53	-
Ausführungsform 2	Vergleichsbeispiel 2	Rest	15,6	2,09	6,61	9,59	-	0,016	w.a. 0,01	-	w.a. 0,01	0,01	w.a. 0,01	w.a. 0,01	w.a. 0,01	w.a. 0,01	w.a. 0,01	w.a. 0,01	-	-
	Beispiel 5	Rest	15,9	2,24	7,45	9,09	-	0,021	0,021	-	w.a. 0,001	0,012	0,026	0,006	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,054	-
	Beispiel 6	Rest	16,1	2,08	7,03	9	-	0,017	0,02	-	w.a. 0,001	0,019	0,027	-	w.a. 0,005	w.a. 0,002	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,114	-
	Beispiel 7	Rest	15,9	2,14	7,34	8,95	-	0,024	0,022	-	w.a. 0,001	0,026	0,018	0,001	w.a. 0,005	w.a. 0,002	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,19	-
	Beispiel 8	Rest	15,8	2,12	7,31	8,8	-	0,053	0,023	-	w.a. 0,001	0,009	0,019	0,005	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,93	-
Beispiel 9	Rest	16,1	2,13	7,81	9,09	-	0,025	0,019	-	w.a. 0,001	0,008	0,025	-	w.a. 0,005	w.a. 0,001	w.a. 0,001	w.a. 0,001	0,27	-	

w.a. = weniger als

Tabelle 1-2

		Komponente (Massen-%)																		
		Cu	Ni	Si	Fe	Mo	Nb	O	C	Co	Pb	Al	P	S	Sn	Zn	Bi	Sb	Mg	Ti
Ausführungsform 3	Vergleichsbeispiel 3	Rest	17,3	2,83	8,32	7,92	-	0,015	0,043	-	w.a.	w.a.	0,05	0,12	w.a.	w.a.	w.a.	w.a.	-	0,35
	Beispiel 10	Rest	17,5	2,71	8,37	7,93	-	0,029	0,054	-	w.a.	0,011	0,019	0,12	w.a.	0,001	w.a.	w.a.	0,1	0,34
	Beispiel 11	Rest	17,4	2,77	8,3	8,08	-	0,025	0,055	-	w.a.	0,009	0,019	0,14	w.a.	w.a.	w.a.	w.a.	0,22	0,33

w.a. = weniger als

Plattieren

[0049] Für eine Probe, welche für den nachstehenden Verschleißbeständigkeitstest und Zugwiderstandstest verwendet wurde, wurde Plattieren unter Verwendung einer Laser-Plattierungsvorrichtung, welche einen Halbleiter-Laserstrahl (LD) als eine Wärmequelle verwendet, ausgeführt.

<<Tests>>

[0050] (1) Mit einem Schweißbarkeitstest-Substrat unter Verwendung einer Laser-Plattierungsvorrichtung, welche einen Halbleiter-Laserstrahl (LD) als eine Wärmequelle verwendet, wurde eine untere Grenze der Laser-Ausgabeleistung beim Schweißen gemessen, bei welcher eine Ablagerungseffizienz 80 % oder mehr war. Die Ablagerungseffizienz wurde wie nachstehend berechnet. Die Substrate 1 und die Plattierungsschichten 2 in **Fig. 1** wurden in einer Längsrichtung entlang der Mitte der Plattierungsschicht geschnitten, sein Querschnitt wurde unter einem optischen Mikroskop betrachtet, und somit wurde eine Länge L_0 des Querschnitts des Substrats in der Längsrichtung und den Längen $L_1, L_2...$ der nicht geschweißten Teile 4, welche an einer Grenzfläche 3 zwischen dem Substrat und der Plattierungsschicht in der Längsrichtung vorliegen, gemessen und eine Ablagerungseffizienz (%) wurde gemäß der nachstehenden Formel berechnet.

$$\text{Ablagerungseffizienz} = (L_0 - \Sigma L_i) / L_0 \times 100$$

[0051] Die Ergebnisse sind in den nachstehenden Tabellen 2 bis 4 und den **Fig. 2A** bis **Fig. 2C** gezeigt. Die Gehalte an Mg in den Tabellen sind hier ungefähre Werte und genaue Werte sind in Tabelle 1-1 und Tabelle 1-2 gezeigt.

Tabelle 2

Ausführungsform 1	Mg (Massen-%)	Untere Grenze der Laser-Ausgabeleistung beim Schweißen	Pulverform
Vergleichsbeispiel 1	0,00	1	Legierungspulver
Beispiel 1	0,02	0,81	Legierungspulver
Beispiel 2	0,05	0,81	Legierungspulver
Beispiel 3	0,20	0,69	Legierungspulver
Beispiel 4	1,53	0,69	Legierungspulver

Tabelle 3

Ausführungsform 2	Mg (Massen-%)	Untere Grenze der Laser-Ausgabeleistung beim Schweißen	Pulverform
Vergleichsbeispiel 2	0,00	1	Legierungspulver
Beispiel 5	0,05	0,86	Legierungspulver
Beispiel 6	0,10	0,86	Legierungspulver
Beispiel 7	0,20	0,79	Legierungspulver
Beispiel 8	0,93	0,86	Legierungspulver

Tabelle 4

Ausführungsform 3	Mg (Massen-%)	Untere Grenze der Laser-Ausgabeleistung beim Schweißen	Pulverform
Vergleichsbeispiel 3	0,00	1	Legierungspulver
Beispiel 10	0,10	0,81	Legierungspulver

Ausführungsform 3	Mg (Massen-%)	Untere Grenze der Laser-Ausgabeleistung beim Schweißen	Pulverform
Beispiel 11	0,20	0,75	Legierungspulver

[0052] Basierend auf diesen Testergebnissen kann verstanden werden, dass die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung eine überlegene bzw. bessere Schweißbarkeit, bezogen auf die Kupfer-basierten Legierungen der Vergleichsbeispiele 1 bis 3, welche kein Mg enthalten, aufweist.

[0053] (2) Der Verschleißbeständigkeitstest wurde unter Verwendung einer in **Fig. 3** gezeigten Testvorrichtung unter den nachstehenden Bedingungen ausgeführt, und eine Menge an Verlust aufgrund von Verschleiß (mg) wurde ausgewertet.

Atmosphäre: Luft

Last: 9 MPa

Testtemperatur: 473 K

Gegenstückmaterial: SUH (wärmebeständiger Stahl)

Drehzahl: 0,3 m/s

[0054] Eine Abrasionstiefe nach dem Test wurde als eine Verlustmenge aufgrund von Verschleiß auf der Sitzseite (Probenseite) und der Ventillseite (Gegenstückmaterialseite) gemessen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle 5 gezeigt. Mengen an zugegebenen Mg in der Tabelle sind hier ungefähre Werte und genaue Werte sind in Tabelle 1-1 und Tabelle 1-2 gezeigt.

Tabelle 5

			Mg (Massen-%)			
			0	0,05	0,2	0,3
Verlustmenge aufgrund von Verschleiß (mg)	Ausführungsform 1		Vergleichsbeispiel 1	-	Beispiel 3	-
		Mittelwert (n2)	4	-	4	-
		Toleranz+	0,2	-	0,6	-
		Toleranz-	0,1	-	0,6	-
	Ausführungsform 2		Vergleichsbeispiel 2	Beispiel 5	-	Beispiel 9
		Mittelwert (n2)	3	3,8	-	2,4
		Toleranz+	0,8	0,7	-	0,2
		Toleranz-	0,8	0,6	-	0,2
	Ausführungsform 3		Vergleichsbeispiel 3	-	Beispiel 11	-
		Mittelwert (n2)	6,8	-	3,7	-
		Toleranz+	0,1	-	0,8	-
		Toleranz-	0,1	-	0,8	-

[0055] Basierend auf den Testergebnissen kann verstanden werden, dass die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung dieselbe oder eine überlegene Verschleißbeständigkeit, im Vergleich zu den Kupfer-basierten Legierungen der Vergleichsbeispiele 1 bis 3 aufwies, welche kein Mg enthalten.

Zugfestigkeitstest

[0056] Der Zugfestigkeits- bzw. Dehnfestigkeitstest wurde gemäß JIS Z2201 (Teststückform Nr. 13B) und JIS Z2241 ausgeführt.

[0057] Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 6 und den **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** gezeigt. Die Mengen an zugegebenen Mg sind hier in der Tabelle ungefähre Werte und die genauen Werte sind in Tabelle 1-1 und Tabelle 1-2 gezeigt.

Tabelle 6

			Mg (Massen-%)				
			0	0,02	0,05	0,1	0,2
Bruchfestigkeit	Ausführungsform 1		Vergleichsbeispiel 1	Beispiel 1	Beispiel 2	-	Beispiel 3
		Mittelwert (n3)	1	1,26	1,20	-	1,18
		+Toleranz	0,018	0,031	0,035	-	0,017
		-Toleranz	0,031	0,037	0,041	-	0,028
	Ausführungsform 2		Vergleichsbeispiel 2	-	Beispiel 5	Beispiel 6	Beispiel 7
		Mittelwert (n3)	1	-	1,25	1,32	1,32
		+Toleranz	0,073	-	0,073	0,016	0,049
		-Toleranz	0,073	-	0,073	0,011	0,073
	Ausführungsform 3		Vergleichsbeispiel 3	-	-	Beispiel 10	Beispiel 11
		Mittelwert (n3)	1	-	-	1,30	1,17
		+Toleranz	0,037	-	-	0,172	0,000
		-Toleranz	0,019	-	-	0,213	0,000

[0058] Basierend auf diesen Testergebnissen, kann verstanden werden, dass die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung dieselbe oder eine überlegene bzw. bessere Festigkeit aufwies, verglichen mit den Kupfer-basierten Legierungen der Vergleichsbeispiele 1 bis 3, welche kein Mg enthalten.

[0059] Die Kupfer-basierte Legierung der vorliegenden Erfindung kann als eine Kupfer-basierte Legierung, welche einen Gleitbereich eines durch ein Ventilsystemelement, wie ein Ventilsitz und ein Ventil eines Verbrennungsmotors, verkörpertem Gleitelements bildet, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Kupfer-basierte Legierung, umfassend:

Cu, Ni, Si, Fe, und Mg, und mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V, wobei

Ni: 5,0 Massen-% bis 30,0 Massen-%;

Si: 0,5 Massen-% bis 5,0 Massen-%;

Fe: 2,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%;

das mindestens eine, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und

Mg: 0,02 Massen-% bis 5,0 Massen-%, enthalten sind, und der Rest Cu und unvermeidbare Verunreinigungen enthält.

2. Kupfer-basierte Legierung nach Anspruch 1, wobei
Fe: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und
Mg: 0,02 Massen-% bis 2,0 Massen-% enthalten sind.

3. Kupfer-basierte Legierung nach Anspruch 1, wobei
Ni: 10,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%;
Si: 1,0 Massen-% bis 5,0 Massen-%;
Fe: 2,0 Massen-% bis 15,0 Massen-%; und
das mindestens eine, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Mo, W, und V: 8,0 Massen-% bis 10,0
Massen-% enthalten sind.

4. Kupfer-basierte Legierung nach Anspruch 1, wobei
Ni: 5,0 Massen-% bis 20,0 Massen-%; und
Fe: 3,0 Massen-% bis 20,0 Massen-% enthalten sind.

5. Kupfer-basierte Legierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Kupfer-basierte Legierung
als eine Plattierungslegierung verwendet wird.

6. Kupfer-basierte Legierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Kupfer-basierte Legierung
einen Plattierungsbereich bildet.

7. Kupfer-basierte Legierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Kupfer-basierte Legierung für
ein Ventilsystemelement für einen Verbrennungsmotor oder ein Gleitelement verwendet wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

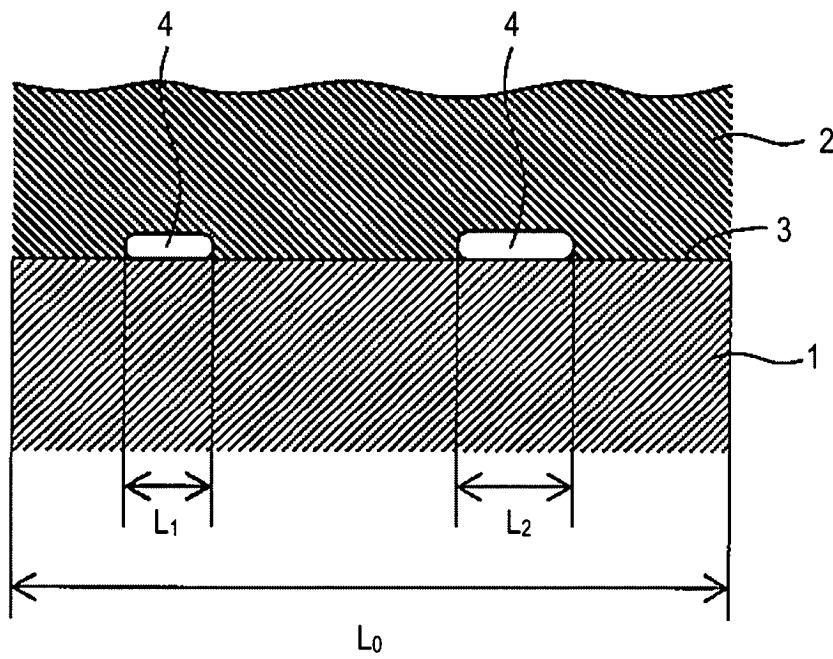


FIG. 2A

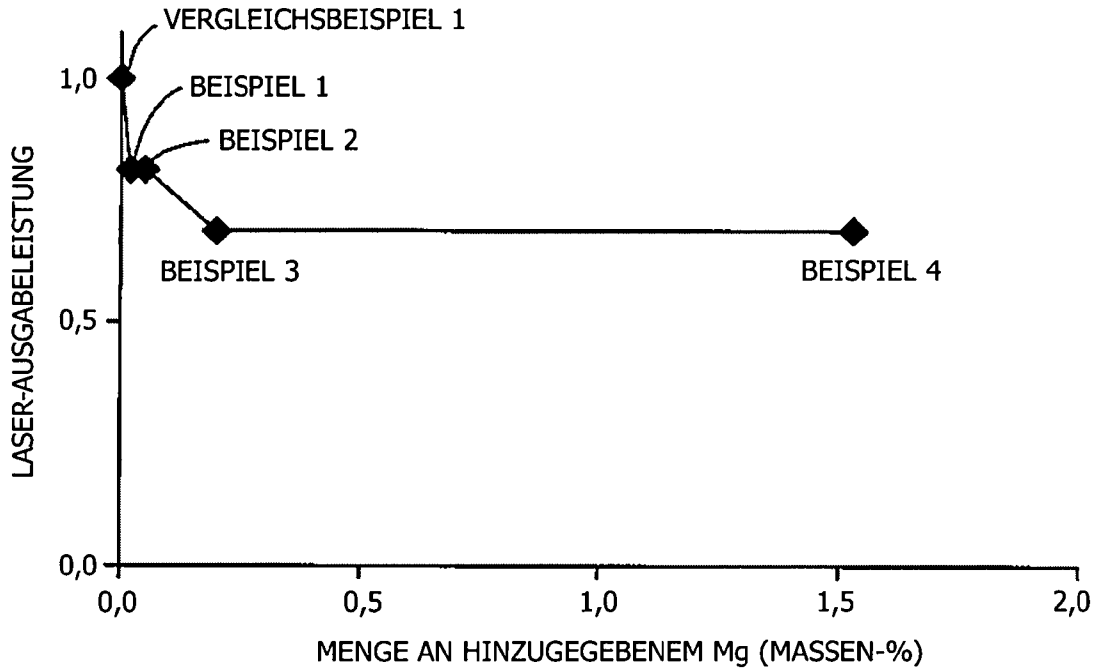


FIG. 2B

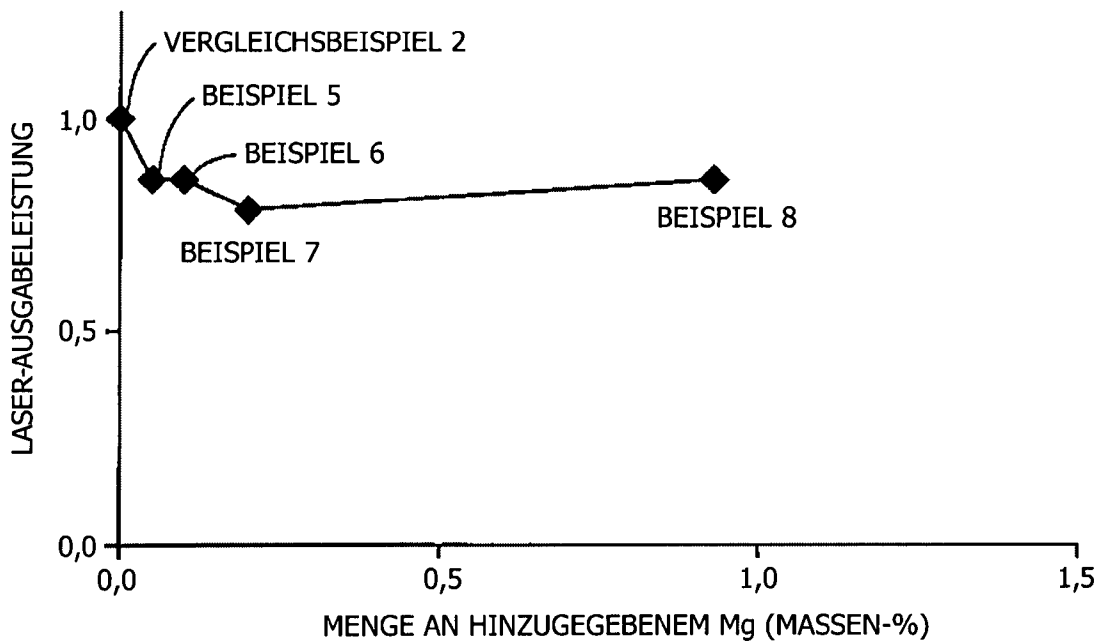


FIG. 2C

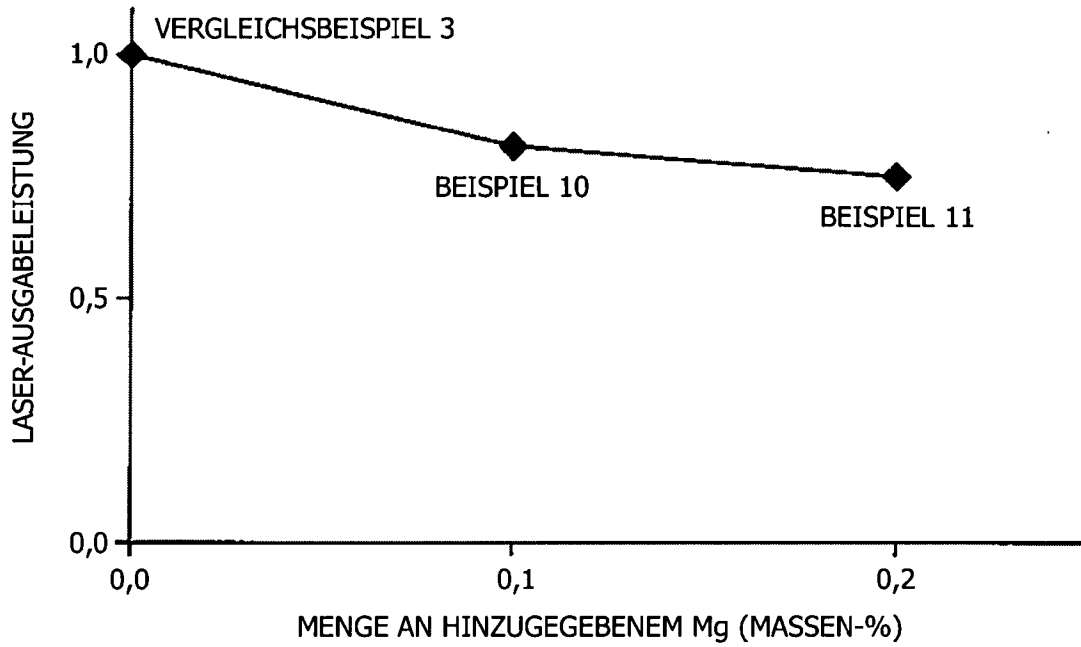


FIG. 3

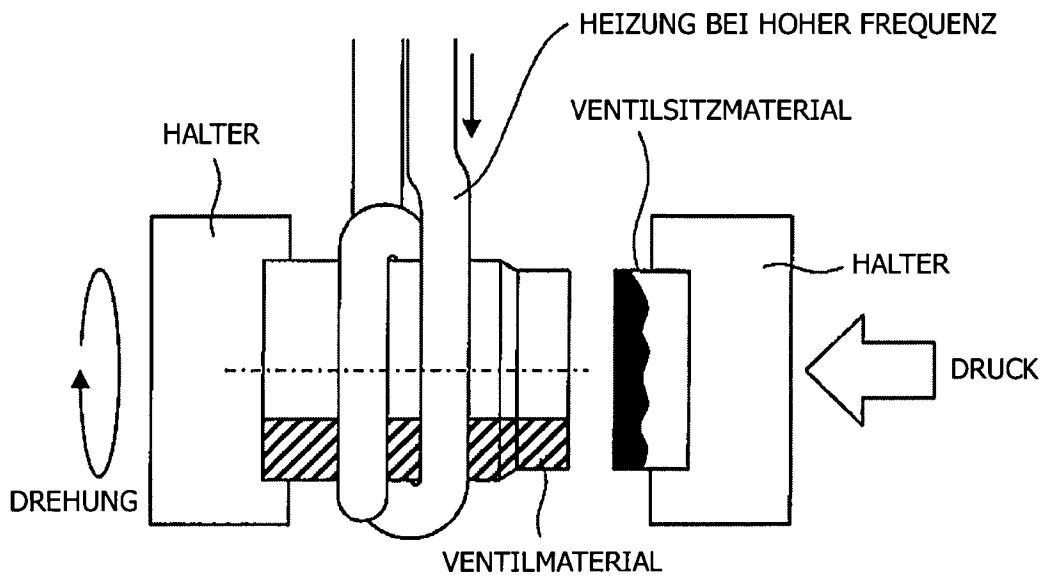


FIG. 4A

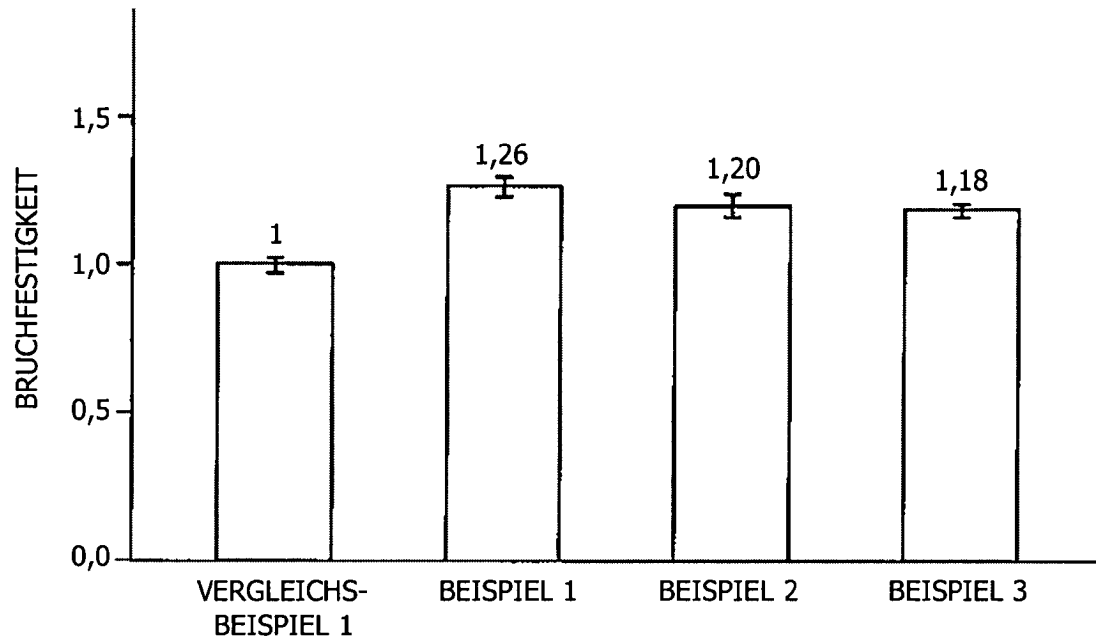


FIG. 4B

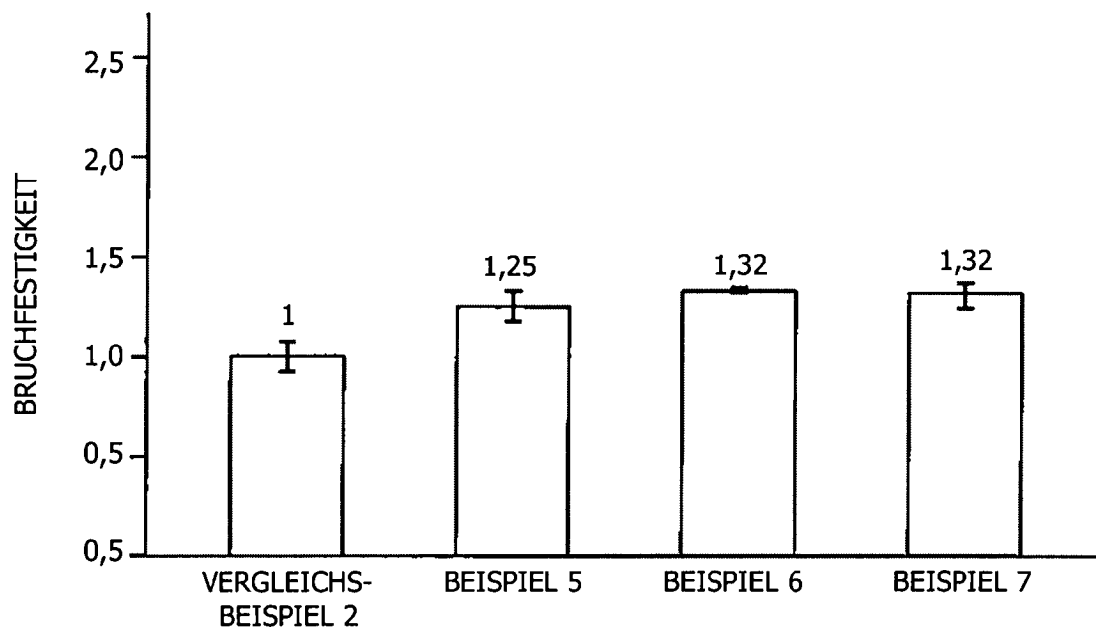


FIG. 4C

