



(10) **DE 10 2017 005 221 A1** 2018.12.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 005 221.2**

(22) Anmeldetag: **31.05.2017**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2018**

(51) Int Cl.: **C25D 15/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

Hochschule Mittweida (FH), 09648 Mittweida, DE

(74) Vertreter:

Krause, Wolfgang, Dr.-Ing.

Faching.f.Erfindungswesen, 09648 Mittweida, DE

(72) Erfinder:

Köster, Frank, Prof.Dr. rer.nat., 01127 Dresden,

DE; Markus, Michael, M.Eng., 09648 Mittweida, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	37 34 781	A1
GB	1 391 937	A
US	2006 / 0 068 194	A1
EP	3 064 613	A1
WO	2010/ 043 402	A1

**Hollemann-Wiberg 1976, Seiten 604-607;
Artikel über Bor**

**Wikipedia-Artikel Bor, zuletzt bearbeitet am 30.
April 2017 (abgerufen am 10.01.2018)**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Harte und verschleißfeste Dispersionsschicht mit einer metallischen Matrix auf Substraten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft harte und verschleißfeste Dispersionsschichten mit einer metallischen Matrix auf Substraten.

Diese zeichnen sich durch ihre einfache Realisierung aus. Dazu befinden sich in der galvanisch oder chemisch-reduktiv abgeschiedenen Dispersionsschicht pyrolytische Bor-Partikel. Damit eignen sich die Dispersionsschichten vorteilhafterweise als eine Alternative für bekannte Hartchromschichten.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft harte und verschleißfeste Dispersionsschichten mit einer metallischen Matrix auf Substraten.

[0002] Harte Beschichtungen sind bekannte Hartchromschichten, die sich ausschließlich durch galvanische Abscheidung aus sechswertigen Chromelektrolyten erzeugen lassen. Diese Elektrolyten sind stark gesundheitsgefährdend.

Alternativ können ähnlich harte Beschichtungen durch chemisch reduktive Abscheidung von Nickel-Phosphor-Schichten erzeugt werden. Weiterhin sind galvanisch abgeschiedene Nickelschichten bekannt, die mit ungefähr 300 HV nicht annähernd die gewünschte Härte besitzen.

[0003] Durch die Druckschrift DE 37 34 781 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Schicht mit schärfender Wirkung an Schneidkanten von Scherblättern bekannt. Durch eine Relativbewegung der Scherblätter gegeneinander werden in der aufgetragenen Dispersionsschicht Schleifpartikel freigelegt, die ein Nachschleifen der Schneidkanten bewirken. Dazu besitzt die aufgetragene Dispersionsschicht Schleifpartikel aus Aluminiumoxid, Siliziumkarbid, Borkarbid, Diamant, Glas, Glaskohle sowie deren Kombinationen.

[0004] Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, harte und verschleißfeste Dispersionsschichten mit einer metallischen Matrix auf Substraten einfach zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst.

[0006] Die harten und verschleißfesten Dispersionsschichten mit einer metallischen Matrix auf Substraten zeichnen sich durch ihre einfache Realisierung aus.

[0007] Dazu befinden sich in der galvanisch oder chemisch-reduktiv abgeschiedenen Dispersionsschicht pyrolytische Bor-Partikel. Damit eignen sich die Dispersionsschichten vorteilhafterweise als eine Alternative für bekannte Hartchromschichten.

[0008] Die Dispersionsschichten führen vorteilhafterweise zu Funktionsflächen mit den für die jeweilige Anwendung nötigen Oberflächeneigenschaften in Form von Härte und Verschleißbeständigkeit. Das betrifft beispielsweise die trockene und nasse Gleitreibung, aber auch die Verformung von Werkstückoberflächen. Durch den Einsatz dieser Dispersionsschichten können speziell Hartchromschichten substituiert werden, die sich ausschließlich durch galvanische Abscheidung aus sechswertigen Chromelektrolyten erzeugen lassen. Die Elektrolyte für die Her-

stellung von Hartchromschichten enthalten Verbindungen, die stark karzinogen sind.

[0009] Die pyrolytischen Bor-Partikel unterbrechen die metallische Kristallstruktur und vermindern damit eine ungestörte Versetzungsbewegung. Die Versetzungsbewegung ist der für eine plastische Verformung eines Metalls zugrundeliegende mikroskopische Mechanismus. Aus der Behinderung der Verformung resultiert eine Materialverfestigung, die sich makroskopisch als Härteanstieg bemerkbar macht. Mit einer Härtesteigerung geht bei gleichen Verschleißmechanismen auch eine Verbesserung der Verschleißresistenz einher. Die Bor-Partikel können weiterhin aufgrund ihrer chemischen Bindungen mit Atomrümpfen der Metallmatrix durch eine thermische Nachbehandlung härtesteigernde intermetallische Phasen ausbilden.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 9 angegeben.

[0011] Die Dispersionsschicht ist nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 2 eine aus einem wässrigen Elektrolyten mit Bor-Partikeln abgeschiedene Dispersionsschicht auf dem Substrat.

[0012] Der Elektrolyt weist nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 3 jeweils einschließlich 0,5 g/l bis 100 g/l Bor-Partikel auf. Vorzugsweise können das 20 g/l Bor-Partikel sein.

[0013] Die metallische Matrix ist nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 4 Nickel, eine Nickelverbindung, eine Nickellegierung und/oder eine Nickel enthaltende Matrix.

[0014] Die metallische Matrix ist nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 5 Kobalt, eine Kobaltverbindung, eine Kobaltlegierung und/oder eine Kobalt enthaltende Matrix.

[0015] Die metallische Matrix ist nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 6 Eisen, eine Eisenverbindung, eine Eisenlegierung und/oder eine Eisen enthaltende Matrix.

[0016] Die Bor-Partikel sind nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 7 jeweils einschließlich gleich/ kleiner 10 µm.

[0017] Das Substrat besteht nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 8 aus einem Metall, einer Metalllegierung, einer Keramik, einem Kunststoff oder einer Kombination davon.

[0018] Die Dispersionsschicht enthält nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 9 einen Partikelanteil zwischen jeweils einschließlich 1 Vol.-% und 30 Vol.-%.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden näher beschrieben.

[0020] Harte und verschleißfeste Dispersionsschichten mit einer metallischen Matrix auf Substraten sind galvanisch oder chemisch-reduktiv abgeschiedene Dispersionsschichten mit pyrolytischen Bor-Partikeln.

[0021] Die Dispersionsschicht ist eine aus einem wässrigen Elektrolyten mit Bor-Partikeln abgeschiedene Dispersionsschicht auf dem Substrat. Der Elektrolyt kann dazu jeweils einschließlich von 0,5 g/l bis 100 g/l, vorzugsweise 20 g/l, Bor-Partikel aufweisen.

[0022] Die metallische Matrix kann dazu

- Nickel, eine Nickelverbindung, eine Nickelle-gierung und/oder eine Nickel enthaltende Matrix,
- Kobalt, eine Kobaltverbindung, eine Kobaltle-gierung und/oder eine Kobalt enthaltende Matrix oder
- Eisen, eine Eisenverbindung, eine Eisenlegie-rung und/oder eine Eisen enthaltende Matrix

sein.

[0023] Die Bor-Partikel sind dazu jeweils einschließ-lich gleich/kleiner 10 µm, insbesondere jeweils ein-schließlich gleich/kleiner 1 µm.

[0024] Das Substrat besteht aus einem Metall, ei-ner Metalllegierung, einer Keramik, einem Kunststoff oder einer Kombination davon.

[0025] Die Dispersionsschicht weist einen Partikel-anteil zwischen jeweils einschließlich 1 Vol.-% und 30 Vol.-% auf.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3734781 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Harte und verschleißfeste Dispersionsschicht mit einer metallischen Matrix auf Substraten, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich in der galvanisch oder chemisch-reduktiv abgeschiedenen Dispersionsschicht pyrolytische Bor-Partikel befinden.
2. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dispersionsschicht eine aus einem wässrigen Elektrolyten mit Bor-Partikeln abgeschiedene Dispersionsschicht auf dem Substrat ist.
3. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektrolyt jeweils einschließlich 0,5 g/l bis 100 g/l Bor-Partikel aufweist.
4. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die metallische Matrix Nickel, eine Nickelverbindung, eine Nickellegierung und/oder eine Nickel enthaltende Matrix ist.
5. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die metallische Matrix Kobalt, eine Kobaltverbindung, eine Kobaltlegierung und/oder eine Kobalt enthaltende Matrix ist.
6. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die metallische Matrix Eisen, eine Eisenverbindung, eine Eisenlegierung und/oder eine Eisen enthaltende Matrix ist.
7. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bor-Partikel jeweils einschließlich gleich/kleiner 10 µm sind.
8. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat aus einem Metall, einer Metalllegierung, einer Keramik, einem Kunststoff oder einer Kombination davon besteht.
9. Dispersionsschicht nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dispersionsschicht einen Partikelanteil zwischen jeweils einschließlich 1 Vol.-% und 30 Vol.-% enthält.

Es folgen keine Zeichnungen