



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **234 174 A3**

4(51) C 22 C 9/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP C 22 C / 193 326 1	(22)	11.06.76	(45)	26.03.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Monsator Haushaltgroßgerätekombinat Schwarzenberg, 9430 Schwarzenberg, DD
(72)	Berger, Dieter; Eberlein, Jürgen, Dipl.-Ing.; Ficker, Eberhard; Georgi, Karl-Heinz; Ruddeck, Peter, Dr.-Ing., DD

(54)	<u>Mangan-Aluminium-Mehrstoff-Bronze für Umform- und Urformwerkzeuge</u>
------	--

(57) Die Erfindung betrifft eine Aluminium-Mehrstoff-Bronze für Fertigungsmittel der Um- und Urformtechnik. Durch die Erfindung soll die Effektivität der Fertigungsmittel erhöht, der Zerspanungsaufwand bei der Herstellung ihrer Aktivteile herabgesetzt werden und die Bearbeitung dieser Aktivteile mit normalen Zerspanungswerkzeugen möglich sein. In der Umformtechnik wird eine höhere Wärmeleitfähigkeit der Form erzielt, wodurch die Spritzzyklen verkürzt werden können. Das Ziel der Erfindung wird durch den Einsatz einer Aluminium-Mehrstoff-Bronze erreicht, die folgende Zusammensetzung hat: 9,0–11,0% Mangan, 7,5–10,0% Zink, 2,0–4,0% Eisen, 1,5–3,0% Nickel, 7,5–9,0% Aluminium, 0,26–0,80% Titan, Rest Kupfer. Die Anwendung der Erfindung kann in allen Betrieben erfolgen, die Fertigungsmittel für die Um- und Urformtechnik herstellen.

Erfindungsanspruch:

Mangan-Aluminium-Mehrstoffbronze als Werkstoff für Umform- und Urformwerkzeuge, insbesondere für Zieh-, Biege- und Spritzgußformwerkzeuge, **gekennzeichnet durch** eine Legierung mit

9,0 bis 11,0 Gew.-% Mn

7,5 bis 10,0 Gew.-% Zn

2,0 bis 4,0 Gew.-% Fe

1,5 bis 3,0 Gew.-% Ni

7,5 bis 9,0 Gew.-% Al

0,26 bis 0,8 Gew.-% Ti

Rest Cu.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet umfaßt Fertigungsmittel der Umformtechnik und Urformtechnik, insbesondere Zieh-, Biege- und Spritzgußformwerkzeuge.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Beim Umformen von Blechen treten an den aktiv wirkenden Elementen Reibungen auf, die zu einem hohen Verschleiß führen. Diese Verschleißerscheinungen können durch Schmiermittel, Beschichten der Bleche, Einlegen von Folie und den Einsatz von NE-Legierungen für die aktiven Werkzeugelemente verringert werden. Beim Umformen von rostfreien Blechen ergaben sich zusätzlich Schwierigkeiten in der Form, daß sich an den aktiv wirkenden Elementen der Umformwerkzeuge bei Verwendung bekannter Werkzeugstähle Kaltaufschweißungen ergeben. Diese Kaltaufschweißungen führen zur Riefenbildung an den Umformteilen und damit zu einer ständigen Qualitätsverschlechterung derselben, die bis zum Ausschuß führen kann. Es ist bekannt, daß zur Beseitigung des Kaltaufschweißens Aluminium-Bronzen mit den Zusammensetzungen, wie sie im WP 38 260 dargelegt werden,

8,5 bis	11,5 % Al
bis	7,0 % Fe
bis	1,0 % Mn
bis	2,5 % Si
bis	6,5 % Ni
Rest	Cu

oder

	8,0 % Al
	13,0 % Mn
	2,0 % Fe
	2,5 % Ni
Rest	Cu

eingesetzt werden, die jedoch den Nachteil haben, daß sie sehr hart und spröde und dadurch mechanisch schwer bearbeitbar sind. Des weiteren ist für diese Legierung zur Verbesserung der Bearbeitbarkeit eine Wärmebehandlung erforderlich. Nachteilig wirken sich bei dieser Legierung geringe Standmengen aus.

Um diese Nachteile zu beseitigen, wurden im WP 38 260 Cu-Ni-Mn-Legierungen mit

20% Ni und 20% Mn

bzw. 30% Ni und 30% Mn

entwickelt.

Die NE-Legierungen Cu-Ni-Mn 20/20 und Cu-Ni-Mn 30/30 sind relativ gut mechanisch bearbeitbar, müssen jedoch ebenfalls nachträglich vor dem Einsatz als aktives Werkzeugelement vergütet werden, wobei eine maßliche bzw. geometrische Veränderung dieser Teile nicht ausbleibt.

Mittels dieser Legierungen lassen sich qualitativ gute Umformteile herstellen, jedoch werden keine zufriedenstellenden Standmengen erreicht. Die Anfertigung der Aktivteile bedarf eines hohen Zerspanungsprozesses, da das Grundmaterial nur als Knetwerkstoff in Form von Platten bzw. Halbzeugen zur Verfügung gestellt werden kann.

Mit den bekannten Aluminium-Bronzen mit einem Al-Gehalt über 9% lassen sich qualitativ gute Umformteile herstellen, jedoch befriedigen die möglichen Standmengen nicht, weiterhin können die aktiven Werkzeugelemente wegen ihrer hohen Festigkeit nur mittels Spezialmaschinen und -werkzeugen bearbeitet werden.

Nach WP 57 438 ist eine Kupfer-Gußlegierung der Zusammensetzung

9,0	bis 13,0 % Mn
7,1	bis 12,0 % Zn
1,0	bis 3,0 % Fe
	bis 4,0 % Ni
4,5	bis 7,0 % Al

und mindestens 65,0 % Cu

bekannt, die zwar eine normale Bearbeitung zuläßt, aber auf Grund ihrer geringen Festigkeit und geringen Härte keine befriedigende Standmenge ermöglicht.

Diese Legierung ist besonders für mechanisch und chemisch beanspruchte Teile, beispielsweise Schiffsschrauben, Schiffbauteile und Pumpenteile geeignet.

Gegenüber von Biege- und Ziehwerkzeugen werden Spritzformwerkzeuge der Urformtechnik vorwiegend aus Alu-Werkstoffen hergestellt. Dieser Werkstoff hat ungünstige Verschleißwerte, die nur relativ niedrige Standzeiten zulassen. Erhöhte ökonomische Kosten einschließlich zusätzlicher Fertigungskapazitäten für die Herstellung von Ersatzwerkzeugen müssen dafür einkalkuliert werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die ausgeführten Mängel und Nachteile der bekannten Legierungen durch den Einsatz eines geeigneteren Werkstoffes auszuschalten, d.h. vor allem die Bearbeitbarkeit der Werkzeuge zu verbessern, die Standmenge zu erhöhen und eine gleichbleibend gute Qualität des Umformgutes zu gewährleisten.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, für Fertigungsmittel der Umformtechnik und Urformtechnik, insbesondere für Zieh-, Biege- und Spritzgußformwerkzeuge als Werkstoff eine Mangan-Aluminium-Mehrstoffbronze zum Einsatz zu bringen, die folgende Nachteile ausschließt:

- hoher Zerspanungsaufwand durch Herausarbeiten der Formteile aus Halbzeugen
- schwierige Bearbeitbarkeit bei Verwendung von Al-Legierungen mit einem Anteil von mehr als 9% Al bzw. hohen Ni- und Mn-Anteilen
- geringe Standmenge durch zu geringe Härte und Festigkeit bei Al-Anteilen unter 7%
- Kaltaufschweißungen auf den Aktivelementen
- Riefenbildung auf dem Umformgut
- notwendige Wärmebehandlung der Aktivelemente

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Legierung eine Zusammensetzung von

9,0	bis 11,0 % Mn
7,5	bis 10,0 % Zn
2,0	bis 4,0 % Fe
1,5	bis 3,0 % Ni
7,5	bis 9,0 % Al
0,26	bis 0,8 % Ti
Rest	Cu

aufweist.

Ausführungsbeispiel

Durch die Verwendung einer Legierung, die vorzugsweise

10,5 %	Mn
9,0 %	Zn
3,0 %	Fe
2,0 %	Ni
8,5 %	Al
0,5 %	Ti
Rest	Cu

enthält, werden folgende mechanische Werte, gemessen an Sandgußproben, erreicht:

- Bruchfestigkeit 70 bis 85 kp/mm² 700 bis 850 HPa
- Bruchdehnung 8 bis 3 %
- Brinellhärte 200 bis 250 HB
- Wärmeleitfähigkeit 0,2 cal/grad sec m

Durch die Verwendung der vorgeschlagenen Mangan-Aluminium-Mehrstoffbronze für Zieh-, Biege- und Spritzgußformwerkzeuge ergeben sich folgende Vorteile:

- Herstellung von Werkzeugrohlingen im Gießverfahren gegenüber dem zerspanungsaufwendigeren Herausarbeiten der Formteile aus Halbzeugen;
- Bearbeitung der Rohlinge mit normalen Werkzeugen und Maschinen möglich;
- Wegfall der bisher notwendigen Vergütung der Aktivteile;
- Mögliche Nacharbeitung der Aktivteile zur Beseitigung geringer Verschleißerscheinungen;
- Verlustarme Metallrückgewinnung durch sortenreines Wiedereinschmelzen nicht mehr gebrauchter Aktivteile und der bei der Bearbeitung anfallenden Späne.

Nach einer probeweisen Benutzung der Erfindung zur Herstellung rostfreier Formteile für Waschmaschinen konnte bisher bei einem Werkzeug eine Standmenge von 300 000 Stück erzielt werden.