



(10) **DE 20 2016 005 951 U1** 2016.12.01

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2016 005 951.4**
(22) Anmeldetag: **24.09.2016**
(47) Eintragungstag: **24.10.2016**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **01.12.2016**

(51) Int Cl.: **C22B 1/24 (2006.01)**
C22B 1/248 (2006.01)
B22F 3/02 (2006.01)
B22F 3/10 (2006.01)

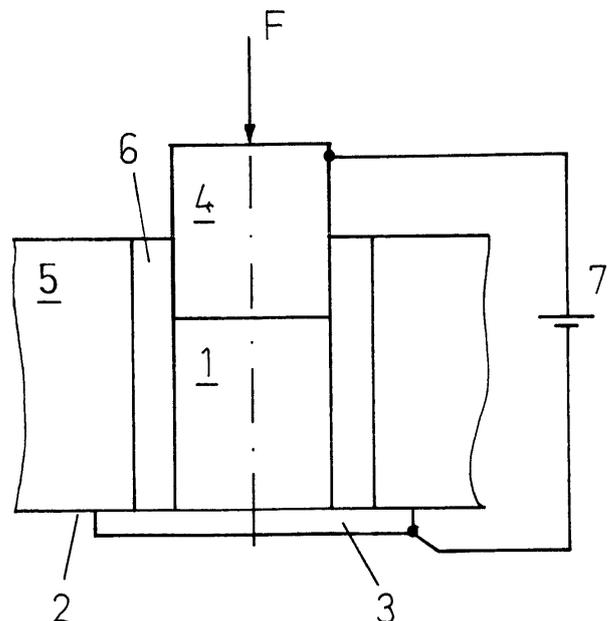
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Leipoldt, Matthias, Dipl.-Ing., 08233 Treuen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Krause, Wolfgang, Dr., 09648 Mittweida, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl und damit hergestelltes Brikett**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen (1) kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl mit einer Pressform (2) zur Aufnahme der Späne (1) und einer Vorrichtung zum Verdichten der Späne (1) in der Pressform (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Brikettieren eine durch einen aufgetragenen Druck und einen fließenden elektrischen Strom die Späne (1) miteinander verschweißende Einrichtung ist, wobei Kühlschmiermittel ausgepresst wird und/oder Kühlschmiermittel gleichzeitig durch die Erwärmung der Späne (1) verbrennt, verdampft und/oder verdunstet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Einrichtungen zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl mit einer Pressform zur Aufnahme der Späne und einer Vorrichtung zum Verdichten der Späne in der Pressform sowie damit hergestellte Briketts.

[0002] Bei spanbildenden Fertigungsverfahren fallen Metallspäne als Abfälle mit Kühl- und Schmiermitteln behaftete an. Zur Entsorgung und Wiedergewinnung des Metalls können diese Schmelzen dieser Metalle beigegeben werden. Durch die anhaftenden Verunreinigungen kann die Schmelze und damit der aus der Schmelze gewonnene Metallkörper veränderte Eigenschaften besitzen.

[0003] Die Druckschrift DE 690 29 401 T2 beschreibt eine Wiedergewinnung von Schrott. Damit wird ein Strang mit einer Masse komprimierter Späne bereitgestellt, der von einer rohrförmigen Hülle aus rostfreiem Stahl ummantelt ist.

[0004] Durch die Druckschrift DE 26 05 215 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Briketts und mit einem solchen Verfahren hergestellte Briketts bekannt. Dabei wird ein homogenes Gemisch aus Metallteilchen, einer Füllmasse und einem Material, das in der Art von Zement oder als Binder wirkt, kaltgepresst. Das Brikett weist diese zusätzlichen Stoffe auf.

[0005] Eine Anlage zur Kompaktierung von Abfallstoffen, zum Beispiel verhältnismäßig kleinem Metallschrott, Metallabfällen und dergleichen ist durch die Druckschrift DD 216 484 A5 bekannt. Die Anlage weist eine Beschickungskammer für ein zu verarbeitendes Material, eine Materialverdichtungskammer unterhalb der Beschickungskammer und einen Kompaktierkolben zum Pressen des Materials aus der Beschickungskammer in der Verdichtungskammer. Die Verdichtungskammer wird durch eine Pressform und eine bewegliche Verschlusseinrichtung am Pressformausgang gebildet. Das Material wird durch die Anlage zu einem Brikett verpresst, ohne dass ein Verschleiß an den das Brikett ausbildenden Anlagenteilen auftreten soll.

[0006] Durch die Druckschrift DE 197 48 144 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Basiskörpern aus Metallspänen bekannt. Dabei werden brikettierte Späne erwärmt und mit einem Unterdruck beaufschlagt, so dass Verunreinigungen gas-, nebel- oder dampfförmig werden und abgesaugt werden. Ein Verbleib von Verunreinigungen, insbesondere im Brikett, ist nicht auszuschließen.

[0007] Der in den Schutzansprüchen 1 und 11 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ei-

ne Einrichtung zum Brikettieren von Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl so zu schaffen, dass die Briketts weitestgehend kein Kühlschmiermittel aufweisen.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den in den Schutzansprüchen 1 und 11 aufgeführten Merkmalen gelöst.

[0009] Die Einrichtungen zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl mit einer Pressform zur Aufnahme der Späne und einer Vorrichtung zum Verdichten der Späne in der Pressform zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass die Briketts weitestgehend kein Kühlschmiermittel aufweisen.

[0010] Dazu ist die Einrichtung zum Brikettieren eine durch einen aufgebrachten Druck und einen fließenden elektrischen Strom die Späne miteinander verschweißende Einrichtung ist, wobei Kühlschmiermittel ausgepresst wird und/oder Kühlschmiermittel gleichzeitig durch die Erwärmung der Späne verbrennt, verdampft und/oder verdunstet.

[0011] Vorteilhafterweise werden mittels der Einrichtung Späne kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl zu Briketts verschweißt. Dazu werden die Briketts mit einem hohen Druck und einem fließenden elektrischen Strom beaufschlagt. Das Verschweißen der Späne führt zu einem festen Brikett der Späne. Dieses kann einfach gelagert, transportiert und der Metallaufbereitung zugeführt werden. Umhüllungen oder Bindemittel zur Stabilisierung der zum Brikett geformten Späne sind dabei nicht notwendig.

[0012] Ein Brikett aus feinen bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl besteht damit aus miteinander durch einen aufgebrachten Druck und einen fließenden elektrischen Strom miteinander verschweißten Spänen, wobei Kühlschmiermittel ausgepresst und/oder Kühlschmiermittel gleichzeitig durch die Erwärmung der Späne verbrannt, verdampft und/oder verdunstet ist.

[0013] Legierte Werkzeugstähle können dazu beispielsweise Legierungselemente wie Chrom, Vanadium, Mangan, Molybdän, Nickel, Wolfram und Kobalt enthalten. Weitere Legierungselemente und/oder Kombinationen davon und/oder Verbindungen aus diesen sind davon nicht ausgenommen.

[0014] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Brikett als Rohstoff dem Stoffkreislauf wieder zuführbar ist, wobei umweltschädigende Kühlschmiermittel und deren Abprodukte weitestgehend vermieden werden.

[0015] Die Einrichtung eignet sich insbesondere zum Brikettieren von Spänen kleiner 1 mm insbesondere kleiner/gleich 100 µm. Die Späne können dabei größer 0,01 µm, insbesondere größer 0,1 µm sein. Derartige Späne fallen unter anderem beim Schleifen von Werkstücken aus Hochleistungsschnittstählen an, die hier beispielsweise Abmessungen von größer 5 µm und kleiner 100 µm aufweisen.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Schutzansprüchen 2 bis 10 angegeben.

[0017] Die Einrichtung zum Brikettieren ist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 2 eine einen Druck aufbringende Presse mit der Pressform und wenigstens einen Druckkolben als die Vorrichtung zum Verdichten und eine Einrichtung zum Widerstandsschweißen der Späne ist, wobei die Späne auf Grund der jouleschen Stromwärme eines durch die Späne fließenden elektrischen Stromes unter hohem Druck miteinander geschweißt werden. Durch die enge Berührung der Späne bei einem hohen Druck erfolgt die Zerstörung von Oberflächenschichten. Durch die sich ausbildenden zwischenatomaren Bindekräfte erfolgt eine Verbindung der Späne. Weiterhin werden die Späne auf Grund der jouleschen Stromwärme eines durch die Späne fließenden elektrischen Stromes miteinander geschweißt. Die Späne werden dabei bis zum Erreichen der Schweißtemperatur erhitzt. Diese werden durch Erstarren von Schmelze, durch Diffusion oder in der festen Phase miteinander verschweißt.

[0018] Die Pressform weist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 3 eine Wärmequelle zur Erwärmung der Pressform und/oder der Späne in der Pressform auf. Das kann insbesondere mittels induktiver Erwärmung erfolgen, wobei die Pressform eine Induktionsspule besitzt, die durch einen Wechselstrom durchflossen ist. Dazu ist diese mit einer entsprechenden Energiequelle verbunden. In Kopplung mit einer Pressform beispielsweise aus einer Keramik werden nur die Späne in dieser Pressform erwärmt.

[0019] Die Einrichtung weist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 4 eine Späne der Pressform zuführende Vorrichtung, die die Späne aufnehmende Pressform mit einem mittels eines Mechanismus entfernbaren Boden und einen an einen Antrieb gekoppelten Druckkolben für die Späne in der Pressform auf. Die Späne werden zugeführt, gepresst und abschließend über den geöffneten Boden vorteilhafterweise mit dem Druckkolben ausgetrieben. Der Druckkolben ist dazu günstigerweise ein Bestandteil eines bekannten Schubmotors.

[0020] Die Pressform besteht nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 5 aus einem elektrischen Isolator oder weist ein Rohrstück zur Aufnahme von Spänen aus einem elektrischen Isolator auf. Druck-

kolben oder ein Boden und ein Druckkolben für die Späne in der Pressform sind weiterhin mit einer elektrischen Energiequelle verbunden, so dass die elektrische Energiequelle, die Späne in der Pressform und entweder der Boden und der Druckkolben oder die Druckkolben die Bestandteile eines geschlossenen elektrischen Stromkreises sind. Die Späne in der Pressform sind ein elektrischer Widerstand zwischen den Druckkolben oder dem Druckkolben und dem Boden, wobei der Spannungsabfall und der fließende Strom die Erwärmung der Späne bewirken. Die aus dem elektrischen Isolator bestehende Pressform oder das daraus bestehende Rohrstück gewährleisten den Stromfluss in den Spänen.

[0021] Die elektrische Energiequelle ist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 6 eine elektrische Wechselstromquelle. Damit wird die Energie vorteilhafterweise schnell und gleichmäßig in die Metallspäne der Pressform eingebracht. Bei Letzterem kann das insbesondere ein an ein Niederspannungsnetz angeschlossener Transformator sein.

[0022] Günstigerweise besteht die Pressform oder das Rohrstück nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 7 aus Keramik.

[0023] In Fortführung ist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 8 das aus der Keramik bestehende Rohrstück in einem Grundkörper angeordnet, der hier eine Stützfunktion wirkt, so dass bei großen Kräften das Rohrstück nicht zerstört wird. Dazu kann der Grundkörper günstigerweise ein Metallkörper sein.

[0024] Der die Späne aufnehmende Teil der Pressform ist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 9 konisch ausgebildet, wobei der größere Durchmesser des Teils in Richtung Boden oder einen der Druckkolben weist. Damit lässt sich das ebenfalls konisch ausgebildete Brikett leicht aus der Pressform herauschieben.

[0025] Die Pressform weist nach der Weiterbildung des Schutzanspruchs 10 wenigstens einen Kühlkanal für ein strömendes Kühlmedium auf.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen jeweils prinzipiell dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0027] Es zeigen:

[0028] Fig. 1 eine Einrichtung zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl und

[0029] Fig. 2 eine Einrichtung mit zwei Druckkolben.

[0030] Eine Einrichtung zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen **1** kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl besteht im Wesentlichen aus einer Pressform **2** mit einem bewegbaren Boden **3** und einem Druckkolben **4** oder zwei Druckkolben **4a, 4b**.

[0031] Die **Fig. 1** zeigt eine Einrichtung zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen **1** kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl in einer prinzipiellen Darstellung.

[0032] Die Einrichtung zum Brikettieren ist zum einen eine Presse zum Pressen der Späne **1** unter hohem Druck. Die Pressform **2** ist dabei ein Grundkörper **5** mit einem Rohrstück **6** zur Aufnahme der Späne **1**. In das Rohrstück **6** greift der Druckkolben **4** ein und wird in diesem geführt, so dass die Späne **1** gepresst werden. Auf der dem Druckkolben **4** gegenüberliegenden Seite ist das Rohrstück **6** mit dem bewegbaren Boden **3** versehen. Dieser ist dazu mittels eines Mechanismus so bewegbar, dass beim Einfüllen und Pressen der Späne **1** das Rohrstück **6** verschlossen ist. Der Boden **3** ist von der Öffnung des Rohrstücks **6** wegbewegbar, so dass die gepressten Späne **1** als Brikett ausführbar sind. Der Boden **3** kann dazu geklappt oder verfahren werden.

[0033] Der Druckkolben **4** ist zum Pressen an einen bekannten Antrieb gekoppelt. Das ist beispielsweise ein bekannter Hydromotor als Schubmotor (Zylinder). Darüber hinaus kann das auch ein an eine Gewindespindel mit einer in das Gewinde eingreifenden Mutter gekoppelter Elektromotor sein, wobei die Mutter eine feststehende Mutter oder eine Bewegungsmutter ist. In der ersten Variante ist der Druckkolben **4** an die Spindel gekoppelt, während der Druckkolben **4** bei der zweiten Variante an die Bewegungsmutter gekoppelt ist. Darüber hinaus kann auch ein Exzenter an den Druckkolben **4** angekoppelt sein. Damit wirkt die mittels des jeweiligen Antriebs erzeugte Druckkraft **F** auf die Späne **1** im Rohrstück **6**. Diese ist dazu größer 20000 N. Mit einer Fördereinrichtung werden die Späne **1** dem Rohrstück **6** zugeführt. Das erfolgt beispielsweise über den geklappten Boden **3**.

[0034] Zum anderen ist die Einrichtung zum Brikettieren eine Einrichtung zum Widerstandsschweißen der Späne **1**, wobei diese auf Grund der jouleschen Stromwärme eines durch die Späne **1** fließenden elektrischen Stromes miteinander geschweißt werden. Der Druckkolben **4** und der Boden **3** sind dazu mit einer elektrischen Energiequelle **7** verbunden. Zur elektrischen Isolation zwischen Druckkolben **4** und Boden **3** besteht das Rohrstück **6** aus einem elektrischen Isolator insbesondere einer Keramik. Der Druckkolben **4** und der Boden **3** können aus Kupfer oder einem Kupfer enthaltenen Material bestehen, die einen kleinen elektrischen Widerstand aufweisen.

Die elektrische Energiequelle **7** ist eine Gleich- oder Wechselstromquelle. Die zum Brikettieren notwendigen Kräfte, Ströme und Spannungen sind vom legierten Werkzeugstahl der Späne und von den Abmessungen der Pressform abhängig. So kann eine elektrische Stromstärke von gleich/größer 2000 A bei einer elektrischen Spannung gleich größer 1 V notwendig sein. So kann die elektrische Stromstärke auch gleich/größer 20000 A sein.

[0035] Bei dem fließenden elektrischen Strom wirkt gleichzeitig eine Druckkraft von gleich/größer 20000 N auf die Späne **1** im Rohrstück **6**.

[0036] Die **Fig. 2** zeigt eine Einrichtung mit zwei Druckkolben **4a, 4b** in einer prinzipiellen Darstellung.

[0037] Anstelle des Bodens **3** kann in einer Ausführungsform auch ein zweiter Druckkolben **4b** vorhanden sein. Der erste Druckkolben **4a** entspricht dem Druckkolben **4** der vorangestellten Ausführungsform. Der zweite Druckkolben **4b** kann ein Ausdrückkolben sein, so dass das Brikett in Einbringrichtung wieder ausgeworfen wird. Beim Brikettieren kann der zweite Druckkolben **4b** dabei auch eine Kraft auf die Späne **1** ausüben. In beiden Varianten ist der zweite Druckkolben **4b** an einen Antrieb gekoppelt.

[0038] Die Briketts der Späne können beispielsweise einen Durchmesser von jeweils einschließlich 25 mm bis 100 mm und eine Länge von jeweils einschließlich 30 mm bis 300 mm aufweisen.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform kann das die Späne **1** aufnehmende Rohrstück **6** konisch ausgebildet sein, wobei der größere Durchmesser des Rohrstücks **6** in Richtung Boden **3** weist.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform kann die Pressform und hier insbesondere der Grundkörper **5** wenigstens einen Kühlkanal für ein strömendes Kühlmedium aufweisen. Der Kühlkanal ist dazu über eine Fördereinrichtung mit einer Kühlmittelquelle verbunden.

[0041] Ein mit der Einrichtung hergestelltes Brikett aus feinen bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl besteht aus den miteinander durch einen aufgebrachten Druck und durch einen fließenden elektrischen Strom miteinander verschweißten Spänen **1**, wobei Kühlschmiermittel ausgepresst ist und/oder gleichzeitig durch die Erwärmung der Späne **1** verbrannt, verdampft und/oder verdunstet ist.

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 69029401 T2 [0003]
- DE 2605215 A1 [0004]
- DD 216484 A5 [0005]
- DE 19748144 A1 [0006]

Schutzansprüche

1. Einrichtung zum Brikettieren von bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen (1) kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl mit einer Pressform (2) zur Aufnahme der Späne (1) und einer Vorrichtung zum Verdichten der Späne (1) in der Pressform (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung zum Brikettieren eine durch einen aufgebrauchten Druck und einen fließenden elektrischen Strom die Späne (1) miteinander verschweißende Einrichtung ist, wobei Kühlschmiermittel ausgepresst wird und/oder Kühlschmiermittel gleichzeitig durch die Erwärmung der Späne (1) verbrennt, verdampft und/oder verdunstet.

2. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung zum Brikettieren eine einen Druck aufbringende Presse mit der Pressform (2) und wenigstens einen Druckkolben (4) als die Vorrichtung zum Verdichten und eine Einrichtung zum Widerstandsschweißen der Späne (1) ist, wobei die Späne (1) auf Grund der jouleschen Stromwärme eines durch die Späne (1) fließenden elektrischen Stromes unter hohem Druck miteinander geschweißt werden.

3. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pressform (2) eine Wärmequelle zur Erwärmung der Pressform (2) und/oder der Späne (1) in der Pressform (2) aufweist.

4. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung eine die Späne (1) einer Pressform (2) zuführende Vorrichtung, die die Späne (1) aufnehmende Pressform (2) mit einem mittels eines Mechanismus entfernbaren Boden (3) und einen an einen Antrieb gekoppelten Druckkolben (4) für die Späne (1) in der Pressform (2) aufweist.

5. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pressform (2) aus einem elektrischen Isolator besteht oder dass die Pressform (2) ein Rohrstück (6) zur Aufnahme von Spänen (1) aus einem elektrischen Isolator aufweist und dass Druckkolben (4a, 4b) oder ein Boden (3) und ein Druckkolben (4) für die Späne (1) in der Pressform (2) mit einer elektrischen Energiequelle (7) verbunden sind, so dass die elektrische Energiequelle (7), die Späne (1) in der Pressform (2) und entweder der Boden (3) und der Druckkolben (4) oder die Druckkolben (4a, 4b) die Bestandteile eines geschlossenen elektrischen Stromkreises sind.

6. Einrichtung nach Schutzanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Energiequelle (7) eine Gleich- oder Wechselstromquelle ist.

7. Einrichtung nach Schutzanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pressform (2) oder das Rohrstück (6) aus Keramik besteht.

8. Einrichtung nach Schutzanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pressform (2) ein Rohrstück (6) in einem Grundkörper (5) ist.

9. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der die Späne (1) aufnehmende Teil der Pressform (2) konisch ausgebildet ist, wobei der größere Durchmesser des Teils in Richtung Boden (3) oder einem der Druckkolben (4a, 4b) weicht.

10. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pressform (2) wenigstens einen Kühlkanal für ein strömendes Kühlmedium aufweist.

11. Brikett aus feinen bei Schleifprozessen anfallenden und Kühlschmiermittel aufweisenden Spänen kleiner 1 mm aus legiertem Werkzeugstahl, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Brikett aus den miteinander durch einen aufgebrauchten Druck und durch einen fließenden elektrischen Strom miteinander verschweißten Spänen (1) besteht, wobei Kühlschmiermittel ausgepresst ist und/oder gleichzeitig durch die Erwärmung der Späne (1) verbrannt, verdampft und/oder verdunstet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

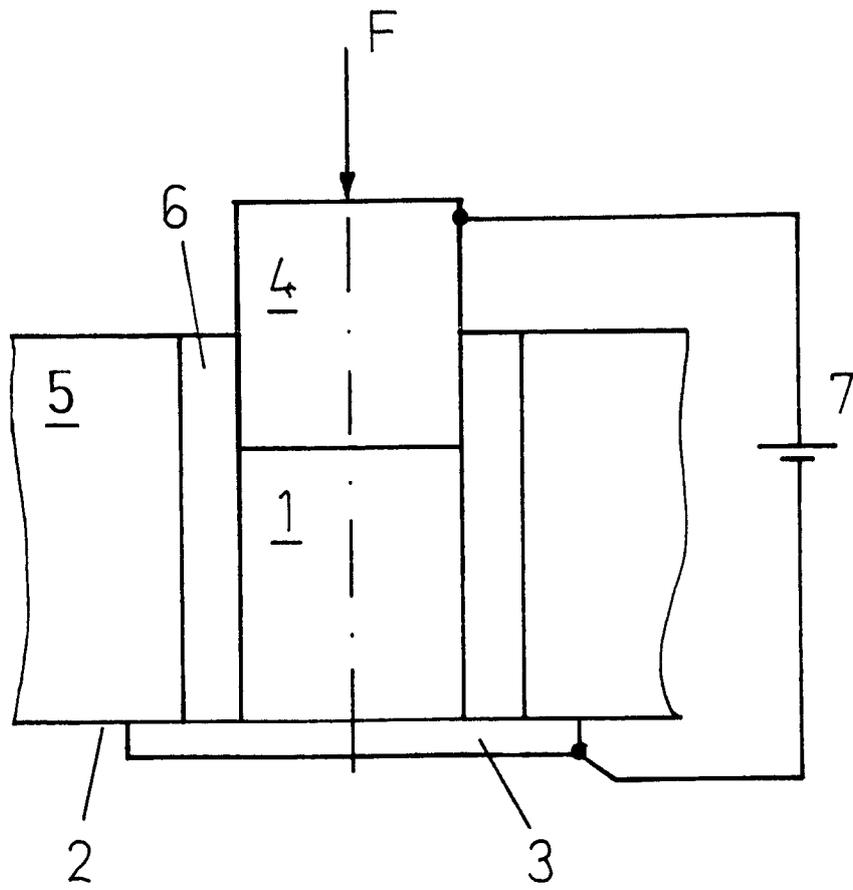


Fig. 1

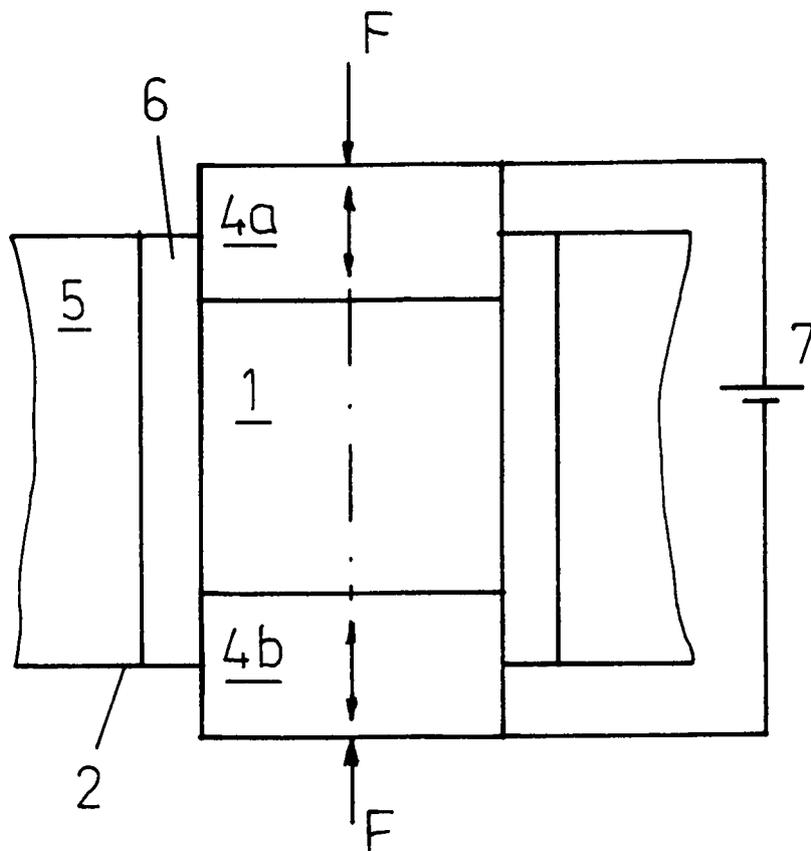


Fig. 2