

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 847 850 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

17.06.1998 Patentblatt 1998/25

(51) Int. Cl.⁶: **B30B 15/06**, B30B 11/08

(21) Anmeldenummer: **97121052.1**

(22) Anmeldetag: **01.12.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **13.12.1996 DE 19651953**

(71) Anmelder: **Bayer Bitterfeld GmbH**

06803 Greppin (DE)

(72) Erfinder:

- **Rosenthal, Ralf**
06766 Wolfen (DE)
- **Scharbrodt, Paul**
51375 Leverkusen (DE)
- **Wecke, Wolfgang**
06766 Wolfen (DE)

(74) Vertreter: **Drope, Rüdiger, Dr.**

c/o Bayer AG
Konzernbereich RP
Patente und Lizenzen
51368 Leverkusen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Verpressen von fließfähigen Feststoffen oder halbfesten Stoffen**

(57) Die Vorrichtung zum Verpressen von fließfähigen Feststoffen besteht grundsätzlich aus Preßwerkzeugen mit formgebenden Oberflächen. Dabei sind zumindest die formgebenden Oberflächen mit einer diamantähnlichen, amorphen Kohlenstoffschicht versehen. Insbesondere bestehen die Preßwerkzeuge aus Tablettenstempeln (1, 2, 3, 4), die in einer Tablettiermaschine Verwendung finden. Die Schichtdicke der amorphen Kohlenstoffschicht liegt vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10 µm.

EP 0 847 850 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verpressen von fließfähigen Feststoffen, insbesondere pulverförmigen Feststoffen, mit formgebenden Preßwerkzeugen.

In derartigen Preßvorrichtungen (Pressen) wird der pulverförmige Feststoff oder pastöse Stoff unter hohem Druck zu einem mechanisch stabilen Formkörper verpreßt bzw. kompaktiert. Zu diesem Zweck müssen die Preßwerkzeuge so ausgelegt sein, daß sie die hohen Preßkräfte aufnehmen können. Außerdem müssen die formgebenden Oberflächen extrem glatt sein, damit der pulverförmige oder pastöse Stoff nicht an den Oberflächen anhaftet, was eine starke Qualitätsminderung der Formkörper hinsichtlich ihrer Oberflächenbeschaffenheit und mechanischen Stabilität zur Folge hätte. Zu diesem Zweck sind die formgebenden Oberflächen üblicherweise hartverchromt oder bestehen aus poliertem Hartstahl.

Ferner sind auch verschiedene Problemlösungen entwickelt worden, bei denen im Betrieb der Maschine ein pulverförmiges oder flüssiges Trenn- bzw. Schmiermittel auf die formgebenden Oberflächen gesprüht wird. Abgesehen von dem zusätzlichen apparativen Aufwand, den solche Einrichtungen erfordern, werden dabei auch Fremdstoffe in den Formkörper eingelagert, was bei Anwendungen in der Pharma- oder Lebensmittelindustrie problematisch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die physikalische Oberflächenbeschaffenheit der Preßwerkzeuge so zu verbessern, daß auch bei kritischen, zum Anbacken neigenden fließfähigen Feststoffen die formgebenden Oberflächen im Betrieb sauber und rückstandsfrei bleiben und durch Ansetzen von Produkt an den formgebenden Oberflächen bedingte Betriebsstörungen sicher vermieden werden. Unter „fließfähigen Feststoffen“ werden hier pulverförmige, rieselfähige Feststoffe oder halb feste, pastöse Stoffe verstanden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung zum Verpressen von fließfähigen Feststoffen, die Preßwerkzeuge mit formgebenden Oberflächen aufweist, zumindest die formgebenden Oberflächen mit einer diamantähnlichen, amorphen Kohlenstoffschicht versehen sind. Diese Schicht wird im folgenden kurz als „DLC-Schicht“ bezeichnet.

Vorzugsweise beträgt die Schichtdicke der DLC-Schicht 1 bis 10 µm.

Gemäß einer speziellen Ausführung der Erfindung werden die Oberflächen der formgebenden Hohlräume in den Tablettenstempeln einer Tablettiermaschine mit der DLC-schicht vergütet.

Vorteilhaft kann bei dieser Anwendung auch die Mantelfläche des Stempels mit der DLC-Schicht ausgestattet sein.

Darüber hinaus kann in gleicher Weise der Stempelkopf und gegebenenfalls auch der Stempelschaft

vergütet werden.

Mit der Erfindung werden folgende Vorteile erzielt:

Es wurde überraschend gefunden, daß auch bei zum Anbacken neigenden pulverförmigen Materialien beim Verpressen keine Adhäsion an den mit der DLC-Schicht vergüteten Tablettenstempeln zu beobachten war. Daraus resultieren z.B. bei Tablettiermaschinen erheblich längere Standzeiten, da weniger Reinigungszyklen erforderlich sind.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die formgebende Oberfläche von Tablettenstempeln mit einem relativ komplizierten Prägemuster, z.B. einem firmenspezifischen Warenzeichen, ausgestattet werden kann, so daß die Herstellung von Tabletten mit einer speziellen Prägung ermöglicht wird. Bei derartigen Prägungen war das Problem des Anhaftens bzw. Ansetzens von Feststoff an den Stempeloberflächen nach dem Stand der Technik besonders gravierend, so daß in der Regel darauf verzichtet wurde.

Außerdem ermöglichen die DLC-beschichteten Tablettenstempel auch die Realisierung von speziellen geometrisch aufwendigeren Tablettenformen, wie z.B. Vielecke oder Torioide.

Ferner kann die Reibung des Tablettenstempels in der Matrize verringert werden, wenn zusätzlich die Mantelfläche des formgebenden Teils des Tablettenstempels mit der DLC-Schicht vergütet wird. Zur weiteren Verschleißminderung können, wie oben ausgeführt, auch der Kopf und der Schaft des Stempels mit einer DLC-Schicht versehen werden.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung an Hand von Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren 1 und 2 zeigen für den Einsatz in Tablettiermaschinen typische Tablettenober- und Unterstempel (Fig. 1 = Tablettenoberstempel und Fig. 2 = Tablettenunterstempel).

Die Tablettenstempel gemäß Fig. 1 und 2 bestehen jeweils aus dem Kopf 1, dem Schaft 2, dem Stempel 3 und dem formgebenden Teil 4. Sämtliche Teile sind zylindrisch ausgebildet. Im formgebenden Teil 4 ist der das Tablettenvolumen bestimmende Hohlraum 5 (gestrichelt) eingearbeitet. Die Oberflächen des Hohlraums 5 sind die formgebenden Oberflächen, wenn beim Preßvorgang Oberstempel und Unterstempel in die Matrize der Tablettenpresse gefahren und gegeneinander gedrückt werden. Die seitliche Begrenzung der Tabletten erfolgt dabei in bekannter Weise durch die zylindrische Innenfläche der Matrizenöffnung (nicht gezeigt). Die formgebenden Oberflächen des Hohlraums 5 und die seitliche Mantelfläche 6 am Stempel 3 sind mit einer ca. 2,5 µm dicken diamantähnlichen, amorphen Kohlenstoffschicht (DLC-schicht) überzogen. Diese Beschichtung erfolgt beispielsweise in einem Zweistufenverfahren, wobei in der ersten Stufe galvanisch eine aus Chrom und Diamantpartikeln bestehende Dispersions- oder Diffusionsspererschicht und im zweiten Schritt mit Hilfe des CVD-Verfahrens (Chemical Vapor Deposition) eine CVD-Diamantschicht auf der

formgebenden Oberfläche und auf der seitlichen Mantelfläche 6 des Stempels abgeschieden wird. Eine genauere Beschreibung dieses Verfahrens findet sich z.B. in der Offenlegungsschrift DE 195 13 102, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird.

5

Die gleiche Beschichtung kann auf den Stempelkopf 1 und gegebenenfalls auch auf den Stempelschaft 3 aufgebracht werden.

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zum Verpressen von fließfähigen Feststoffen, insbesondere pulverförmigen Feststoffen, mit formgebenden Preßwerkzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die formgebenden Oberflächen der Preßwerkzeuge mit einer diamantähnlichen, amorphen Kohlenstoffschicht versehen sind. 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der amorphen Kohlenstoffschicht 1 bis 10 µm beträgt. 20
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßwerkzeuge Tablettenstempel (1, 2, 3, 4) einer Tablettiermaschine sind. 25
4. Tablettenstempel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Mantelfläche (6) des Stempels (3) mit der diamantähnlichen, amorphen Kohlenstoffschicht beschichtet ist. 30
5. Tablettenstempel nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich der Stempelkopf (1) und gegebenenfalls auch der Stempelschaft (2) mit der diamantähnlichen, amorphen Kohlenstoffschicht vergütet sind. 35

40

45

50

55

Fig. 1

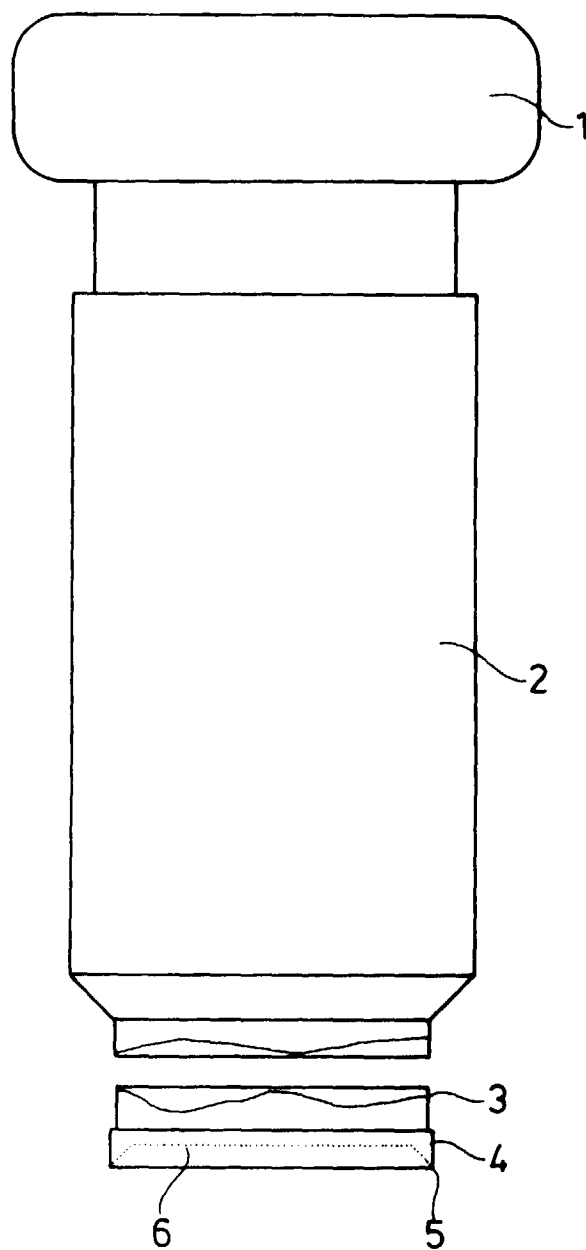
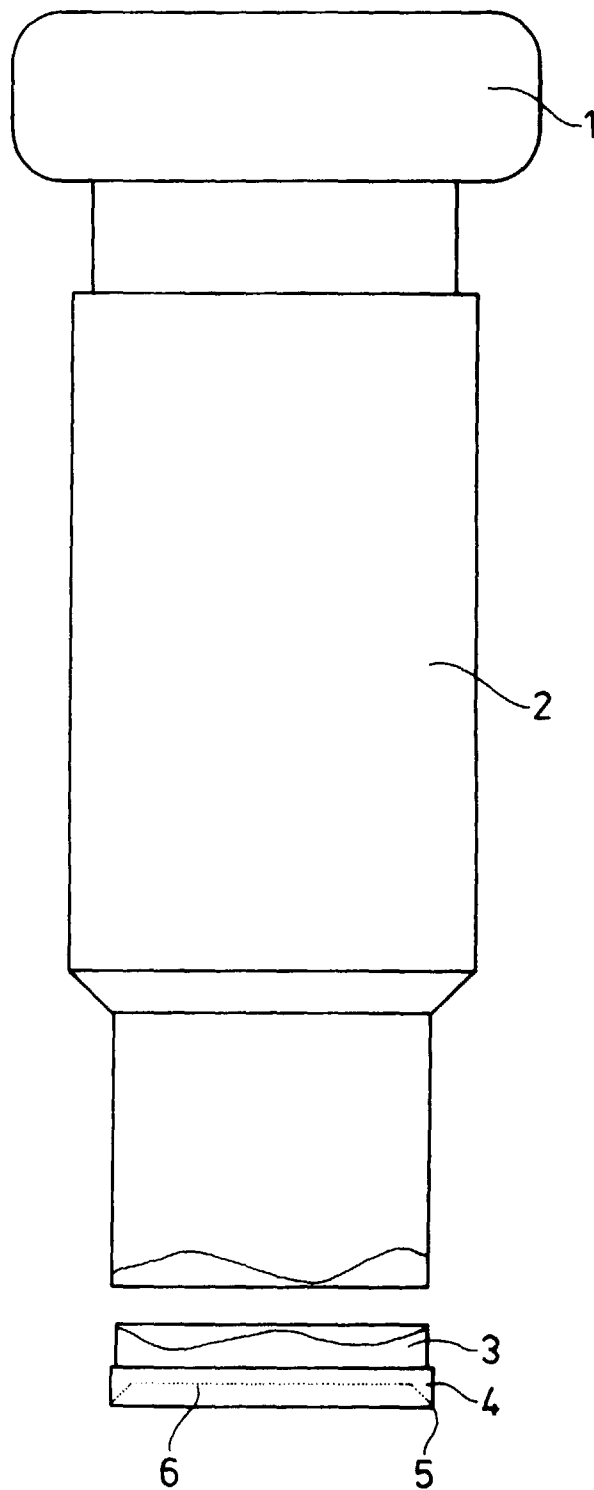


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 1052

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 585 (M-1700), 9.November 1994 & JP 06 218587 A (HITACHI TOOL ENG LTD), 9.August 1994, * Zusammenfassung * | 1-5 | B30B15/06 B30B11/08 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 563 (M-1058), 14.Dezember 1990 & JP 02 240201 A (TOTO LTD), 25.September 1990, * Zusammenfassung * | 1-3 | |
| A,D | EP 0 741 195 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 6.November 1996 * Zusammenfassung * | 1,2 | |
| A | WO 96 14448 A (NEUVILLE STEPHANE) 17.Mai 1996 * Anspruch 1 * | 1,2 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 108 (C-165), 11.Mai 1983 & JP 58 031066 A (TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK), 23.Februar 1983, * Zusammenfassung * | 1-5 | B30B |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 011, 29.November 1996 & JP 08 192295 A (NGK INSULATORS LTD), 30.Juli 1996, * Zusammenfassung * | 1-5 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 6.April 1998 | Prüfer Belibel, C |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)