

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **83100736.4**

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **C 06 B 21/00**  
**B 30 B 15/06**

22 Anmeldetag: **27.01.83**

30 Priorität: **27.02.82 DE 3207191**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.09.83 Patentblatt 83/36**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB IT NL SE**

71 Anmelder: **Rheinmetall GmbH**  
**Ulmenstrasse 125 Postfach 6609**  
**D-4000 Düsseldorf(DE)**

72 Erfinder: **Furch, Benjamin**  
**Stettiner Strasse 11**  
**D-3104 Unterlüss(DE)**

72 Erfinder: **Rost, Friedrich-Wilhelm**  
**Forststrasse 4**  
**D-3104 Unterlüss(DE)**

74 Vertreter: **Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys.**  
**in Firma Rheinmetall GmbH Ulmenstrasse 125 Postfach**  
**6609**  
**D-4000 Düsseldorf 1(DE)**

54 **Vorrichtung zur Herstellung von Presskörpern.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur gefahrlosen Herstellung von Presskörpern, insbesondere aus Explosivstoff bestehenden Presskörpern, mit einem während des Pressvorgangs in eine Matrize 14 eintauchenden Oberstempel 10. Um eine Verdrängung der ggf. im Pressvolumen 16 enthaltenen Gasanteile zu ermöglichen, umfaßt der Oberstempel 10 eine als zentralaxiale Bohrung 20, 20' ausgebildete Gasaustrittsöffnung, die in einen radial verlaufenden Kanal 21 einmündet und die - zumindest zeitweilig - in der Anfangsphase des Pressvorgangs eine Verbindung zwischen dem Pressvolumen 16 und der Umgebung herstellt. In einem weiteren Stadium des Pressvorgangs wird die Gasaustrittsöffnung durch Absperrmittel selbsttätig verschlossen.

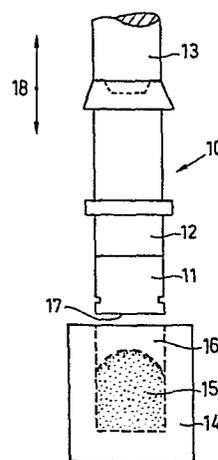


FIG. 1

Akte R 796

Vorrichtung zur Herstellung von Preßkörpern

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Preßkörpern, insbesondere aus Explosivstoff bestehenden Preßkörpern nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist allgemein bekannt, daß die Herstellung von Preßkörpern sowohl im Strang- als auch im Blockpreßverfahren mit Mängeln behaftet ist, die insbesondere darin bestehen, daß der in den Preßzylinder bzw. Preßtopf einfahrende Preßstempel eine Kompression der im Preßvolumen gegebenenfalls vorhandenen Gasanteile (Luft) zur Folge hat. Diese Kompression kann sich auf unterschiedliche Art und Weise unangenehm bemerkbar machen. Zunächst wird die eingeschlossene Luft über dem Preßgut infolge adiabatischer Verdichtung erhitzt. Dies kann Entzündung und Zersetzung des zu verdichtenden Preßguts zur Folge haben. In einem weniger ungünstigen Fall wird die komprimierte und erhitzte Luft vom niedergehenden Preßstempel in das Preßgut gedrückt und gestaltet das Ausgangsprodukt porös, was ebenfalls unerwünscht ist.

Es wurde bereits versucht, die während des Preßvorgangs zwangsläufig entstehende Kompression vorhandener Gasanteile dadurch zu verhindern, daß im Bereich des Preßtopfs oder

der Matrize radial verlaufende Bohrungen angebracht wurden, die eine Verbindung des Preßvolumens mit der Umgebung herstellten und ein Entweichen der Luft ermöglichen sollten. Diese bekannte Lösung ist jedoch nicht zufriedenstellend, da aufgrund unterschiedlicher Schütthöhen verschiedenartigen Preßguts ein Sicherheitsabstand zwischen dem Niveau der Radialbohrungen und der Oberfläche des eingefüllten Preßguts in Kauf zu nehmen war, um während des Preßvorgangs ein Verstopfen der Entlüftungsöffnungen zu verhindern. Dadurch verblieb zwischen dem einfahrenden Preßstempel und dem Preßgut eine Restluftmenge, die weiterhin zu den eingangs beschriebenen nachteiligen Folgen führte.

Radialbohrungen der vorbeschriebenen Art sind insbesondere auch dann nicht anwendbar, wenn das Preßgut warm zu verarbeiten ist und die Erwärmung des Preßguts auf weitverbreitete Weise, beispielsweise durch eine die Matrize oder den Preßtopf umgebende Heizflüssigkeit erfolgt.

Es wurde auch schon versucht, zur Beseitigung von im Preßvolumen vorhandenen Gasanteilen, das Preßgut unter Vakuumbedingungen zu verdichten. Dafür geeignete Vorrichtungen sind jedoch sehr aufwendig, da sie zumindest eine Vakuumpumpe, Dichtungsmanschetten, Abscheider mit Reinigungsmöglichkeiten und die vorerwähnten Bauelemente verbindende Rohrleitungssysteme umfassen. Neben dem apparativen Aufwand verlängern sich die Preßzeiten, da vor Beginn des Preßvorgangs jeweils erst Vakuumbedingungen herzustellen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Herstellung von Preßkörpern, insbesondere aus Explosivstoff bestehenden Preßkörpern anzugeben, die sich durch eine

preiswerte Konstruktion auszeichnet und die bei Einhaltung sicherer Bedingungen die Herstellung nichtporöser Preßkörper ermöglicht.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art 5 wird diese Aufgabe durch die in Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Vorrichtung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung 10 näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung von beim Preßvorgang zusammenwirkenden Teilen der Vorrichtung;

Fig. 2: eine vergrößerte, z. T. im Schnitt dargestellte Seitenansicht des Oberstempels der Vorrichtung;

15 Fig. 3: eine Aufsicht auf den mittleren Teil des aus mehreren Teilen bestehenden Oberstempels mit Blickrichtung aus Richtung A gem. Fig. 2;

Fig. 4: eine Aufsicht auf die im unteren Teil des mehrteiligen Oberstempels angeordnete Ventilklappe;

20 Fig. 5: eine Seitenansicht aus Blickrichtung B der in Fig. 4 dargestellten Ventilklappe;

Fig. 6: eine Schnittdarstellung der Ventilklappe gemäß Linie 6 - 6 aus Fig. 4.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der für die Erfindung wesentlichen Teile der eingangs erwähnten Vorrichtung, die während des Preßvorgangs zusammenwirken. Dargestellt ist ein in Richtung des Doppelpfeils 18 auf- und ab-  
5 wegbarer Oberstempel 10, der während seiner Abwärtsbewegung in eine das zu verpressende Preßgut 15 enthaltende ortsfest angeordnete Matrize (Preßtopf) 14 eintaucht. Die übrigen Teile der Vorrichtung, insbesondere die Mittel zur Halterung der Matrize 14 und des Oberstempels 10 und die Mittel zu  
10 dessen Fortbewegung sind in Fig. 1 nicht dargestellt, da sie für die Erläuterung der Erfindung ohne Belang sind.

Um während des Preßvorgangs eine Ableitung der ggf. im Preßvolumen 16 enthaltenen Gasanteile zu ermöglichen, umfaßt der Oberstempel 10 mindestens eine Gasaustrittsöffnung, die zu-  
15 mindest zeitweilig das Preßvolumen 16 auch noch nach dem Eintauchen des Oberstempels 10 in die Matrize 14 mit der Umgebung verbindet und die nach Verdrängen der Gasanteile durch Absperrmittel selbsttätig verschließbar ist.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, die eine vergrößerte Darstellung des aus mehreren Teilen bestehenden Oberstempels 10  
20 wiedergibt, besteht die Gasaustrittsöffnung aus einer den Oberstempel 10 durchsetzenden zentralaxialen Bohrung 20, 20', die mit einem im mittleren Teil 12 des Oberstempels 10 angeordneten, im wesentlichen radial verlaufenden Verbindungskanal  
25 21 verbunden ist. Dadurch ist sichergestellt, daß auch bei aufgesetztem Oberteil 13 des Oberstempels 10, der über den in Fig. 2 dargestellten Konus mit dem mittleren Teil 12 des Oberstempels 10 zentrierbar ist, die Gasanteile aus dem Preßvolumen 16 über die Bohrung 20, 20' und den Verbindungskanal  
30 21 in die Umgebung entweichen können.

Die von der zentralaxialen Bohrung 20, 20' durchsetzten Teile 11, 12 des mehrteiligen Oberstempels 10 umfassen eine mit ihrer äußeren Bodenfläche 17 auf das Preßgut 15 einwirkende topfförmig ausgebildete Hülse 11, die mit dem den 5 radial verlaufenden Verbindungskanal 21 enthaltenden Teilstück 12 des Oberstempels 10 lösbar, insbesondere mittels einer Verschraubung 23 verbindbar ist. Die Innenwandung 25 dieser topfförmigen Hülse 11 umfaßt einen treppenförmig ausgebildeten umlaufenden Sitz 25, der in einer senkrecht auf 10 der Längsachse des Oberstempels 10 stehenden Ebene liegt. Dieser Sitz 25 dient als Anschlag für das Gewinde 23 des Teils 12. Der Sitz 25 begrenzt ein Teilvolumen 26 der Hülse 11 nach oben, in dem Absperrmittel zum Verschließen der Bohrung 20 angeordnet sind. Diese Absperrmittel bestehen 15 aus einer Ventilklappe 40 (Fig. 4), die im Ruhezustand auf dem Boden der Hülse 11 aufliegt und die in dem durch den Sitz 25 nach oben begrenzten Teilvolumen 26 der Hülse 11 in Axialrichtung bis zum Anschlag an die Stirnfläche des Oberstempelteils 12 frei beweglich ist. Die Ventilklappe 40 20 besteht in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung aus einer Nabe 41, die zur Zentrierung auf dem Umfang gleichmäßig beabstandet angeordnete, in Radialrichtung sich erstreckende Fortsätze 42 trägt. In eine Stirnfläche 60 der Nabe 41 der Ventilklappe 40 sind entlang sich kreuzen- 25 der Durchmesser Nuten 43, 43' eingebracht, die ein Entweichen der Gasanteile begünstigen. Die spezielle Gestalt der Ventilklappe 40 und die Anordnung der Nuten geht auch aus den Fig. 5 und 6 hervor. Fig. 5 zeigt dabei eine 30 Seitenansicht der Ventilklappe 40 mit Blickrichtung B gemäß Fig. 4 Fig. 6 ist eine Schnittdarstellung durch die Ventilklappe 40 entlang der Linie 6 - 6 aus Fig. 4

Fig. stellt eine Ansicht aus Blickrichtung A gem. Fig. 2 auf die Oberseite des mittleren Teils 12 des Oberstempels 10 dar und ist aus sich heraus ohne weitere Erläuterung verständlich.

Die Ventilklappe 40 wird zweckmäßig aus einem Kunststoff, beispielsweise Makrolon hergestellt.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wie folgt. Nach Einfüllen des Preßguts 15 in die Matrize 14 fährt der Oberstempel 10 in das Preßvolumen 16 ein und beginnt die im Preßvolumen 16 enthaltenen Gasanteile durch die Bohrung 20, 20 und den Verbindungskanal 21 nach außen zu verdrängen. Zu diesem Zeitpunkt liegt die Ventilklappe 40 auf dem Boden der Hülse 11 auf. Sobald der Oberstempel 10 beim weiteren Absenken mit dem Preßgut 15 in Berührung kommt, tritt ein geringer Anteil des Preßguts 15 durch die den Boden 17 der topfförmigen Hülse 11 durchsetzende Bohrung 20 in das Innere der Hülse 11 ein und hebt dabei die Ventilklappe 40 vom Boden der Hülse 11 ab. Die Ventilklappe 40 wird dann gegen die im mittleren Teil 12 des Oberstempels 10 mündende Bohrung 20 gepreßt und verschließt diese. Dadurch wird die zunächst über die Bohrung 20 und den Verbindungskanal 21 bestehende Gasaustrittsöffnung verschlossen und verhindert, daß Preßgut in die im mittleren Teil 12 des Oberstempels 10 angeordnete Bohrung 20 eintritt.

Nach Beendigung des Preßvorgangs kehrt der Oberkolben 10 in Aufwärtssrichtung des Doppelpfeils 18 (Fig. 1) zurück, wobei an dieser Bewegung allerdings nur der oberste Teil 13 des Oberkolbens 10 teilnimmt. Die miteinander verbundenen Teile 11 und 12 des Oberkolbens 10 verbleiben ggf. bis zum Abkühlen des Preßguts in der Matrize 14 und können zusammen mit dieser bis zur Entnahme des Preßteils aus der Vorrichtung entnommen werden.

Die in die Hülse 11 eingetretene geringe Preßgutmenge kann auf einfache Weise durch ein geeignetes Lösungsmittel, beispielsweise warmes Wasser, entfernt werden; die Hülse 11 ist daraufhin für einen neuen Preßvorgang verwendbar.

- 5 In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung können die mit Bezugsziffern 11, 12 und 13 bezeichneten Teile auch gemeinsam zurückziehbar ausgebildet sein.

RHEINMETALL GMBH

Düsseldorf, den 1.2.1982  
Bs/SchAkte R 796P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Herstellung von Preßkörpern, insbesondere aus Explosivstoff mit einem während des Preßvorgangs in eine Matrize eintauchenden Oberstempel und Mitteln zur Verdrängung im Preßvolumen enthaltener Gasanteile, d a -  
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Oberstempel (10) mindestens eine das Preßvolumen während des Preßvorgangs zumindest zeitweilig mit der Umgebung verbindende Gasaustrittsöffnung aufweist, und daß Absperrmittel vorgesehen sind, die nach Verdrängen eines im Preßvolumen (16)  
10 enthaltenen Gasanteils die Gasaustrittsöffnung selbsttätig verschließen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Gasaustrittsöffnung aus einer den Oberstempel (10) durchsetzenden zentralaxialen Bohrung  
15 (20, 20') besteht.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ober-  
stempel (10) aus mehreren Teilen (11, 12, 13) besteht,  
und daß in dem mittleren Teil (12) des Oberstempels (10)  
5 ein im wesentlichen radial verlaufender Verbindungskanal  
(21) zwischen der zentralaxialen Bohrung (20) und der  
Außenmantelfläche (22) des Oberstempels (10) vorgesehen  
ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a -  
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die von der  
zentralaxialen Bohrung (20, 20') durchgesetzten Teile (11, 12)  
des mehrteiligen Oberstempels (10) eine mit ihrer äußeren  
Bodenfläche (17) auf das Preßgut (15) einwirkende, topf-  
förmig ausgebildete Hülse (11) umfassen, die mit dem den  
15 radial verlaufenden Verbindungskanal (12) enthaltenden  
Teilstück (12) des Oberstempels (10) lösbar, insbesondere  
mittels einer Verschraubung (23) verbindbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Innen-  
20 wandung (24) der topfförmig ausgebildeten Hülse (11) einen  
umlaufenden, treppenförmig ausgebildeten Sitz (25) auf-  
weist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Absperr-  
25 mittel zum Verschließen der Bohrung (20) aus einer Ventil-  
klappe (40) bestehen, die im Ruhezustand auf dem Boden der Hülse (11)  
aufliegt und die in dem durch den Sitz (25) nach oben  
begrenzten Teilvolumen (26) der Hülse (11) in Axialrichtung  
frei beweglich angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ventil-  
klappe (40) aus einer Nabe (41) besteht, die auf dem Um-  
fang gleichmäßig beabstandet angeordnete, in Radialrich-  
5 t u n g s i c h e r s t r e c k e n d e F o r t s ä t z e (42) trägt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in eine  
Stirnfläche (60) der Nabe (41) entlang sich kreuzender  
Durchmesser Nuten (43, 43') eingebracht sind.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die  
Ventilklappe (40) aus einem wärmebeständigen Kunststoff-  
material besteht.

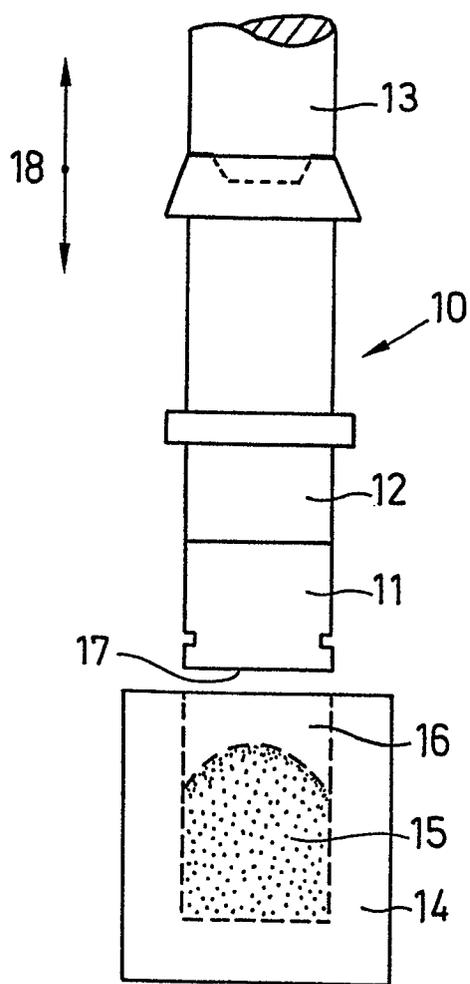


FIG. 1

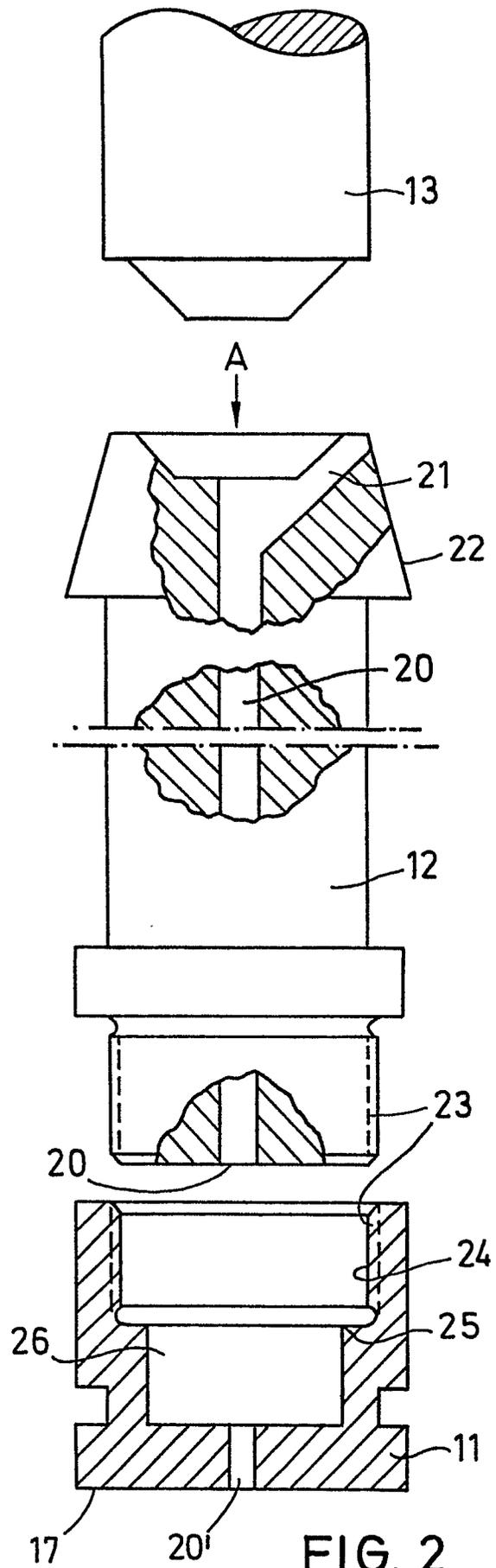


FIG. 2

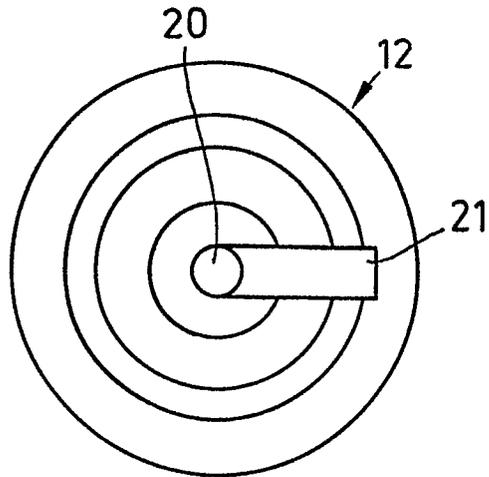


FIG. 3

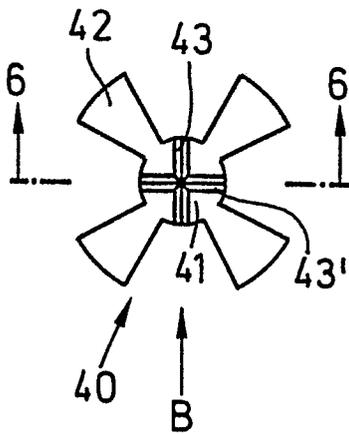


FIG. 4

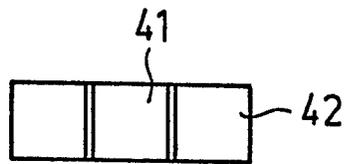


FIG. 5

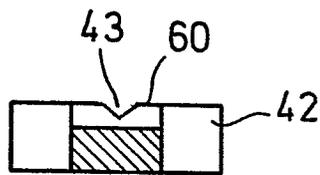


FIG. 6