

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80104444.7

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 30 B 11/10**  
**B 30 B 15/30**

22 Anmeldetag: 28.07.80

30 Priorität: 09.08.79 DE 2932420

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.02.81 Patentblatt 81/7

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE GB IT LI SE

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** Berlin  
und München  
Postfach 22 02 61  
D-8000 München 22(DE)

72 Erfinder: **Schreiner, Horst, Prof. Dr.**  
Siebenbürger Strasse 54  
D-8500 Nürnberg(DE)

72 Erfinder: **Rothkegel, Bernhard**  
Königshammer Strasse 52  
D-8500 Nürnberg(DE)

54 **Verfahren zum Trockenpressen von Formteilen.**

57 Das Verfahren gemäß der Erfindung ist insbesondere vorgesehen zum Pressen von Formteilen auf Preßautomaten aus pulverförmigen Stoffen mit einem Fließverhalten von mehr als 60 Sekunden pro 100 g Pulver sowie für Formteile mit einer Geometrie gegeben durch das Verhältnis von Füllhöhe zu Durchmesser der Preßform größer als 2. Die Pulver werden mittels einer Fülleinrichtung in einer eigenen Arbeitsposition in die Matrize eines Preßwerkzeugs mit Unter- und Oberstempel eingefüllt und in einer weiteren eigenen Arbeitsposition gepreßt sowie in einer anderen eigenen Arbeitsposition die fertigen Formteile ausgestoßen. Die Arbeitspositionen werden schrittweise zyklisch vertauscht. Gemäß der Erfindung wird die Gesamtfüllhöhe in der Matrize in mindestens zwei Einzelfüllhöhen unterteilt, derart, daß das Füllen auf die Einzelfüllhöhen an verschiedenen Füllpositionen (F1, F2) durchgeführt wird.

**EP 0 024 005 A2**

./...

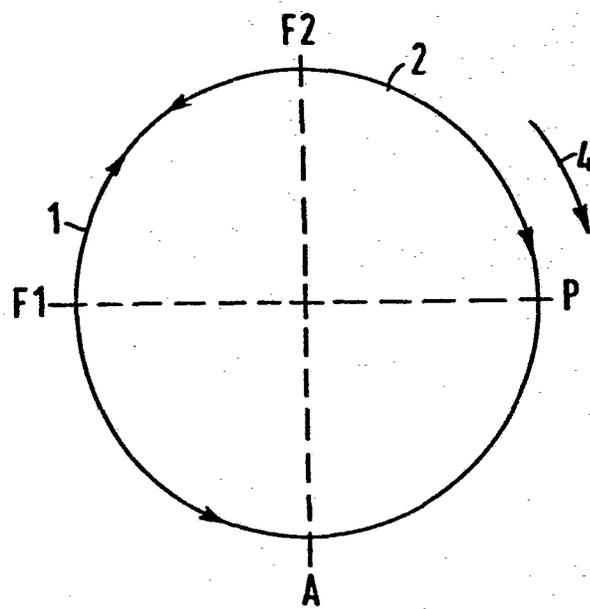


FIG 1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 79 P 7 5 3 6 EUR

5 Verfahren zum Trockenpressen von Formteilen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Trockenpressen von Formteilen auf Preßautomaten aus pulverförmigen Stoffen mit einem Fließverhalten von mehr als  
10 60 Sekunden pro 100 g Pulver, bei welchem die Pulver mittels einer Fülleinrichtung in einer eigenen Arbeitsposition in die Matrize (Füllraum) eines Preßwerkzeugs mit Unter- und Oberstempel eingefüllt werden, in einer weiteren eigenen Arbeitsposition gepreßt werden und in  
15 einer anderen eigenen Arbeitsposition die fertigen Formteile ausgestoßen werden und bei dem die Arbeitspositionen schrittweise zyklisch vertauscht werden.

Ein wesentliches Ziel bei der Massenproduktion von  
20 Pulverpreßteilen auf Preßautomaten ist eine kleine Massentoleranz. Die Toleranz bei gleich großen Teilen ist umso kleiner je besser die Fließeigenschaften eines

- 2 - VPA 79 P 7536 EUR

- Pulvers sind. Die Fließeigenschaften sind gekennzeichnet durch die Fließdauer beim Fließen des Pulvers aus einem 60° Normtrichter mit einer Düsenöffnung von 4 mm und einer Düsenlänge von 4 mm. Üblicherweise wird die Fließdauer in Sekunden pro 100 g Pulver angegeben. Gutfließende Pulver liegen in den Fließeigenschaften bei einer Fließdauer von 20 Sekunden pro 100 g Pulver. Häufig sollen auch Ausgangspulver mit schlechteren Fließeigenschaften auf Preßautomaten bearbeitet werden.
- 10 Die Fließeigenschaften können durch die bekannten Granulierverfahren wie z.B. mechanische Granulation, thermische Granulation und durch Granulierzusätze oder durch Sprühtrocknung in eine besser fließfähige Form gebracht werden. Verschiedene Pulver sind auch nach den
- 15 verschiedenen Granulierverfahren nur schlecht fließfähig mit Fließeigenschaften von mehr als 60 Sekunden pro 100 g Pulver. Das Herstellen von Preßkörpern aus pulverförmigen Stoffen auf Preßautomaten ist z.B. bekannt durch die DE-PS 24 20 726.
- 20
- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bekannten Verfahren so zu verbessern, daß es möglich ist, pulverförmige Stoffe wie z.B. Metallpulver, keramische Pulver, Metalloxidpulver oder Mischpulver verschiedener
- 25 Komponenten mit einem Fließverhalten von mehr als 60 Sekunden pro 100 g Pulver auf Preßautomaten zu Formteilen mit kleinen Gewichts- oder Massentoleranzen zu verarbeiten.
- 30 Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Gesamtfüllhöhe in der Matrize in mindestens zwei Einzelfüllhöhen unterteilt wird derart, daß das Füllen auf die Einzelfüllhöhen an verschiedenen Füllpositionen durchgeführt wird.

- 3 - VPA 79 P 7 5 3 6 BFR

Eine Einflußgröße beim Füllen einer Preßform ist neben der Größe, z.B. des Durchmessers, auch das Verhältnis von Höhe zu Durchmesser der Preßform. Insbesondere sollen mit dem Verfahren gemäß der Erfindung Formteile  
5 gepreßt werden mit einer Geometrie, die sich aus dem vorgegebenen Verhältnis von Füllhöhe zu Durchmesser größer als 2 ergibt. Bei Hohlteilen ist das Verhältnis Füllhöhe zu Wanddicke einzusetzen. Bei preßtechnisch ungünstigen Geometrien kann das Füllhöhen/Durchmesser-  
10 oder Füllhöhen/Wanddicken-Verhältnis mehr als 10 betragen.

Bei schlecht fließenden Pulvern, Fließverhalten mehr als 60 Sekunden pro 100 g Pulver, entsteht bei Verwendung  
15 nur einer Fülleinrichtung ein Hohlraum innerhalb des im Fülltopf befindlichen Pulvers. Selbst auch bei Rüttelbewegungen des Fülltopfes dauert es eine gewisse Zeit, um die Pulverschicht im Fülltopf wieder aufzufüllen. Durch das Unterteilen der Füllhöhe gemäß der Erfindung  
20 wird für den Einzelfüllvorgang, z.B. der halben Füllhöhe, an einer Füllposition nur soviel Pulver benötigt, daß der Nachfließvorgang des Pulvers nicht mehr störend in Erscheinung tritt. Darüber hinaus wird die Zeit für den Füllvorgang der halben Füllhöhe auf etwa den halben Wert  
25 reduziert. Für die beschriebenen Hohlteile liegt er dann in einer vergleichbaren Zeit, die auch für den Preßvorgang notwendig ist. Durch Aufteilen der Zeit, die für das Füllen eines hohen Füllraumes erforderlich ist, in zwei oder mehrere Füllhöhen gelangt man beim Pressen auf  
30 Mehrpositions-Preßautomaten in einen günstigen Bereich für die Zykluszeit und damit in den Bereich besonders wirtschaftlicher Fertigung.

Anhand der Zeichnung und eines Ausführungsbeispiels wird  
35 die Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

- 4 - VPA 79 P 7 5 3 6 EUR

Fig. 1 in schematischer Darstellung die Anordnung der Preßwerkzeuge und der Arbeitspositionen für eine Viererteilung,

5 Fig. 2 in schematischer Darstellung die Anordnung der Preßwerkzeuge und der Arbeitspositionen für eine Fünfferteilung.

Fig. 1 zeigt die Anordnung der Preßwerkzeuge und der Arbeitspositionen für eine Viererteilung mit den Positionen Füllen F1, Füllen F2, Pressen P und Ausstoßen A. auf einem Mehrpositions-Preßautomaten. Die Kreisteile 1 bzw. 2 zeigen den Bereich für den zeitlichen Ablauf der Füllvorgänge 1 bzw. 2 an. Der Richtungspfeil 4 gibt die Drehrichtung des Pressentisches wieder.

15

Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung die Anordnung der Preßwerkzeuge und der Arbeitspositionen für eine Fünfferteilung des Pressentisches an mit drei Füllpositionen F1, F2 und F3 sowie einer Preßposition P und einer Ausstoßposition A. Die Kreisteile 1, 2 und 3 zeigen den Bereich der Füllvorgänge F1, F2 und F3 an. Der Richtungspfeil 4 zeigt die Drehrichtung des Pressentisches.

Beim automatischen Herstellen von Formteilen aus pulverförmigen Stoffen durch Pressen erfolgt das Füllen des Matrizenvolumens über Fülleinrichtungen. Als Fülleinrichtung kann z.B. ein über die Matrizenöffnung bewegter Fülltopf verwendet werden. Zur Konstanthaltung der im Fülltopf befindlichen Pulversäule werden meist im Fülltopf schrägstehende Bleche angeordnet. Des weiteren werden am Boden des Fülltopfes rasterförmige Bleche angeordnet, damit Füllkeile beim Bewegen des Fülltopfes über die Matrizenöffnung oder beim Bewegen der Matrize unter den Fülltopf Keilwirkungen vermindert werden.

3 Patentansprüche  
2 Figuren

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trockenpressen von Formteilen auf Preß-  
automaten aus pulverförmigen Stoffen mit einem Fließver-  
5 halten von mehr als 60 Sekunden pro 100 g Pulver, bei  
welchem die Pulver mittels einer Fülleinrichtung in  
einer eigenen Arbeitsposition in die Matrize (Füllraum)  
eines Preßwerkzeugs mit Unter- und Oberstempel einge-  
füllt werden, in einer weiteren eigenen Arbeitsposition  
10 gepreßt werden und in einer anderen eigenen Arbeits-  
position die fertigen Formteile ausgestoßen werden und  
bei dem die Arbeitspositionen schrittweise zyklisch  
vertauscht werden, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Gesamtfüllhöhe in der  
15 Matrize in mindestens zwei Einzelfüllhöhen unterteilt  
wird, derart, daß das Füllen auf die Einzelfüllhöhen an  
verschiedenen Füllpositionen (F1, F2) durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
20 k e n n z e i c h n e t , daß die Einzelfüllhöhen  
zunächst vergrößert werden und daß durch Anheben des  
Unterstempels der Matrize die Füllhöhen auf einen  
kleineren Wert vermindert werden.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Matrize durch  
Senken des Unterstempels erst dann gefüllt wird, wenn  
die Fülleinrichtung mit dem Pulver über der Füllöffnung  
steht.

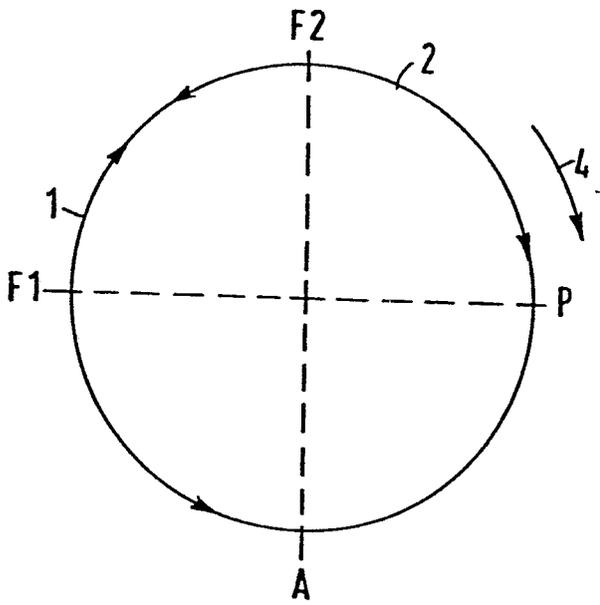


FIG 1

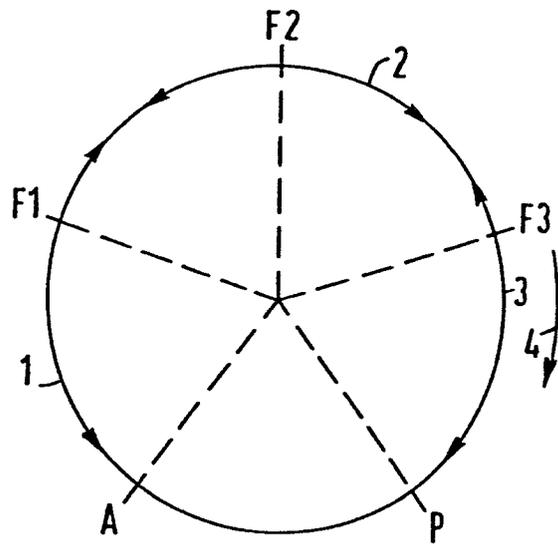


FIG 2