

URZĄD PATENTOWY

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 25091.

Kl. 80 a, 25/01.

Naamlooze Vennootschap Maatschappij tot Exploitatie

van „ten Bosch Octrooien N. V.”

(Arnhem, Nederlandy).

B 286 7/38 ?

Forma do brykietowania ciał sproszkowanych lub drobnoziarnistych.

Zgłoszono 5 marca 1936 r.

Udzielono 15 czerwca 1937 r.

Pierwszeństwo: 5 marca 1935 r. dla zastrz. 3; 6 listopada 1935 r. dla zastrz. 1, 2 (Niemcy).

Jedną z najczęstszych niedokładności, występujących przy prasowaniu brykietów lub tabletek z ciał sproszkowanych lub drobnoziarnistych, jest powstawanie szczelin, to znaczy, że brykiety lub płytki nie wychodzą z prasy w stanie nieuszkodzonym, lecz wykazują najróżniejsze szczeliny. Te błędy występują w przedmiotach prasowanych przede wszystkim wówczas, gdy sproszkowany lub drobnoziarnisty materiał wykazuje nieznaczna tylko spoistość, gdy zatem konieczne jest stosowanie przy jego prasowaniu bardzo wysokich ciśnień.

Powstawanie szczelin w przedmiotach prasowanych jest powodowane przez różnice napięć wewnętrznych, które występują przede wszystkim podczas obniżania ciśnienia pomiędzy okresem najwyższego ciśnienia a okresem, podczas którego przed-

miot sprasowany jest usuwany z formy. Tworzenia się szczelin można by przeto uniknąć, gdyby udało się osiągnąć podczas obniżania ciśnienia jednorodny stan napięcia we wnętrzu prasowanego przedmiotu, np. w ten sposób, aby ciśnienia w poszczególnych punktach powierzchni przedmiotu prasowanego pozostawały równymi sobie przez cały czas obniżania ciśnienia. Urzeczywistnienie tego warunku jest jednak nadzwyczaj trudne.

Wynalazek ma na celu dostarczenie środków pozwalających na spełnienie w przybliżeniu wzmiankowanego wyżej warunku i dających się wytworzyć bez szczególnych trudności oraz zastosować w praktyce.

Punktem wyjścia wynalazku jest fakt, że różnice napięć wewnętrznych podczas

względnie

$$2) \quad -r_0 r \left[\frac{c}{h_0} \right]^{\frac{\lg[1+(Er)]}{\lg[1+(Ea)]}} + r_0^2 \left[\frac{c}{h_0} \right]^2 \frac{\lg[1+(Er)]}{\lg[1+(Ea)]} - \frac{\lg[1+(Ea)]}{\lg[1+(Er)]} ch + \frac{\lg[1+(Ea)]}{\lg[1+(Er)]} c^2 = 0$$

w których symbol $\lg$ oznacza logarytm, a symbol c — parametr, przy czym równania te odnoszą się do układu współrzędnych, w którym oś obrotu pokrywa się z osią prasowania; odległość dowolnego punktu tworzącej od osi obrotu jest oznaczona symbolem r , a odległość tegoż punktu powyżej punktu przecięcia tworzącej z osią obrotu — symbolem h , przy czym ścianka formy do stłaczania jest zwrócona swą stroną wklęsłą ku osi obrotu wykazując przy większych odciętych swych punktów większe też rzędne.

Poniżej podany jest jako przykład (w odniesieniu do fig. 3) sposób obliczania formy do stłaczania według przykładu wykonania przedstawionego na fig. 3, odpowiadającej warunkom określonym przez wynalazek.

Wielkość rozszerzenia się przedmiotu

$$4) \quad r_2 = \frac{r_1}{1+(Er)} = \frac{r_0}{[1+(Er)]^2} ; \quad h_2 = \frac{h_1}{1+(Ea)} = \frac{h_0}{[1+(Ea)]^2}$$

W ten sposób można wyznaczyć pewną liczbę punktów o współrzędnych określonych równaniami

$$5) \quad r_n = \frac{r_0}{[1+(Er)]^n} ; \quad h_n = \frac{h_0}{[1+(Ea)]^n}$$

Wszystkie te punkty muszą leżeć na ściance formy. Po wyrugowaniu parametru n z ostatnich dwóch równań okazuje się, że

$$7) \quad \lg[1+(Ea)] = (Ea) - \frac{(Ea)^2}{2} + \frac{(Ea)^3}{3} - \dots + \dots$$

Wartość $\lg[1+(Er)]$ może być obliczona z równania

$$8) \quad \lg[1+(Er)] = (Er) - \frac{(Er)^2}{2} + \frac{(Er)^3}{3} - \dots + \dots$$

stłaczanego w kierunku osi oznaczono przez Ea , wielkość zaś rozszerzenia się w kierunku poprzecznym — przez Er . Odległość dowolnego punktu P na powierzchni przedmiotu stłaczanego od osi obrotu wynosi — po powiększeniu rozmiarów przedmiotu — r_0 , odległość zaś od dna formy — h_0 . Jeżeli przyjmie się, że rozszerzanie się przedmiotu odbywa swobodnie, to odległości te posiadały przed powiększeniem rozmiarów, czyli w chwili największego ciśnienia, wartości określone równaniami

$$3) \quad r_1 = \frac{r_0}{1+(Er)} ; \quad h_1 = \frac{h_0}{1+(Ea)}$$

Inny punkt powierzchni, który po rozszerzeniu posiada współrzędne r_1 i h_1 , pokrywał się przed tym rozszerzeniem z punktem o współrzędnych określonych równaniami

współrzędne $r_0, h_0, r_1, h_1, r_2, h_2, \dots, r_n, h_n$ poszczególnych punktów czynią wszystkie zadość równaniu

$$6) \quad \left[\frac{r}{r_0} \right]^{\lg[1+(Ea)]} = \left[\frac{h}{h_0} \right]^{\lg[1+(Er)]}$$

W równaniu tym symbol $\lg$ oznacza logarytm. Wartość $\lg[1+(Ea)]$ może być obliczona z równania

obniżania ciśnienia są powodowane przez różnice w rozszerzaniu się przedmiotu stłaczanego w kierunku stłaczania oraz w kierunku prostopadłym do tego kierunku. Znaczna większość ciał sproszkowanych lub drobnoziarnistych rozszerza się w kierunku stłaczania znacznie więcej niż w kierunku prostopadłym doń, to znaczy, iż sprasowany przedmiot wydłuża się w kierunku stłaczania znacznie więcej niż w kierunku prostopadłym doń. Podczas stłaczania i następującego po nim obniżania ciśnienia wywieranego na takie ciało, np. w stożkowatej formie (fig. 1), zachodzą zjawiska następujące: w chwili wywierania największego ciśnienia przedmiot stłaczany zajmuje przestrzeń zaznaczoną punktami narożnikowymi $A_1 - A_4$. Przy obniżaniu ciśnienia prasowany przedmiot wykazuje dążność do rozszerzania się w kierunku osiowym i w kierunku promienia, tak iż po zupełnym usunięciu ciśnienia zająłby on przestrzeń oznaczoną punktami narożnikowymi $B_1 - B_4$. Rozszerzanie się dolnej połowy przedmiotu jest hamowane dolną sztywną ścianką formy, a wydłużanie się tej połowy w kierunku osiowym doznaje dużych przeszkód ze strony tarcia o ścianki boczne formy. Górna połowa przedmiotu stłaczanego nie znajduje natomiast — poczynając od pewnej chwili podczas obniżania ciśnienia — oparcia o ściankę formy. Pociąga to za sobą ten skutek, że w warstwie obejmującej mniej więcej połowę wysokości przedmiotu stłaczanego, powstają szczeliny na powierzchni bocznej, a na powierzchni czołowej — szczeliny promieniowe.

Ażeby tego uniknąć, stosuje się według wynalazku formę do prasowania zbudowaną w ten sposób, że przez cały czas obniżania ciśnienia wszystkie punkty powierzchni przedmiotu stłaczanego pozostają w zetknięciu ze ścianką formy, przy czym jednak ścianki formy nie krępują prasowanego przedmiotu w powiększaniu jego rozmiarów.

Przykład wykonania formy do prasowania według wynalazku jest przedstawiony na fig. 2; przy zastosowaniu takiej formy przedmiot prasowany ani nie odrywa się od jej ścianek podczas rozszerzania się, ani też nie doznaje z jej strony przeszkód w rozszerzaniu się, tak iż odpadają wszelkie przyczyny tworzenia się szczelin.

Formy takie mogą być wyznaczone bądź empirycznie za pomocą prób, bądź też mogą być obliczone, jeżeli rozszerzanie się właściwe przedmiotu stłaczanego w kierunku stłaczania i w kierunku prostopadłym jest znane.

W celu maszynowego wyrobu form do stłaczania wskazane jest jednak nadanie ściankom formy postaci bryły obrotowej. Jeżeli przyjmie się, że rozszerzanie się przedmiotu stłaczanego w kierunku wywieranego ciśnienia (osiowo) posiada wartość Ea , a w kierunku prostopadłym (promieniowo) — wartość Er , to z doświadczeń okazało się, że aby uczynić zadość warunkom według wynalazku ścianki formy do stłaczania muszą leżeć wewnątrz przestrzeni ograniczonej dwiema powierzchniami obrotowymi, których tworzące są określone równaniami

$$1) \quad r^2 - 2r_0r \left[\frac{c}{h_0} \right] \frac{\lg [1 + (Er)]}{\lg [1 + (Ea)]} + r_0^2 \left[\frac{c}{h_0} \right]^2 \frac{\lg [1 + (Er)]}{\lg [1 + (Ea)]} + h^2 - 2ch + c^2 =$$

$$= \frac{r^2}{49(Er)^2} + \frac{h_0^2}{(1,03r_0)^2} \cdot 49(Er)^2 + h^2 + \frac{2h_0r}{1,03r_0} - \frac{2hr}{7(Er)} - \frac{14h_0h}{1,03r_0}(Er)$$

Dla małych wartości Er i Ea , np. jeżeli Ea jest mniejsze niż $\frac{1}{10}$ można przyjąć, iż równanie (6) przechodzi w równanie

$$9) \quad \left[\frac{r}{r_0} \right]^{(Ea)} = \left[\frac{h}{h_0} \right]^{(Er)}$$

Można łatwo udowodnić, że nie tylko punkty 1 do n , lecz i wszystkie inne punkty powierzchni przedmiotu stłaczanego ani nie odrywają się podczas obniżania ciśnienia od ścianki formy obliczonej według tego ostatniego równania, ani też nie doznają podczas rozszerzania się żadnych przeszkód ze strony tych ścianek, tak iż za pomocą form sporządzonych według wy-

lazu można prasować brykiety lub płytki wolne od pęknięć.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Forma do brykietowania ciał sproszkowanych lub drobnoziarnistych, znamienna tym, że ścianki formy są tak ukształtowane, iż pozostają one przez cały czas obniżania ciśnienia w zetknięciu z całą powierzchnią przedmiotu stłaczanego nie krępując jednak tego przedmiotu w jego rozszerzaniu się.

2. Forma według zastrz. 1, znamienna tym, że ścianki formy znajdują się w obrębie przestrzeni ograniczonej dwiema bryłami obrotowymi, których tworzące są określone równaniami

$$r^2 - 2r_0 r \left[\frac{c}{h_0} \right] + r_0^2 \left[\frac{c}{h_0} \right]^2 + h^2 - 2ch + c^2 =$$

$$= \frac{r^2}{49(Er)^2} + \frac{h_0^2}{(1,03r_0)^2} \cdot 49(Er)^2 + h^2 + \frac{2h_0 r}{1,03r_0} - \frac{2hr}{7(Er)} - \frac{14h_0 h}{1,03r_0} (Er)$$

względnie

$$- r_0 r \left[\frac{c}{h_0} \right] + r_0^2 \left[\frac{c}{h_0} \right]^2 - \frac{lg[1+(Er)]}{lg[1+(Ea)]} + \frac{2 lg[1+(Er)]}{lg[1+(Ea)]} - \frac{lg[1+(Ea)]}{lg[1+(Er)]} ch + \frac{lg[1+(Ea)]}{lg[1+(Er)]} c^2 = 0$$

odniesionymi do układu współrzędnych, którego oś obrotu pokrywa się z osią stłaczania, przy czym odległość dowolnego punktu tworzącej od osi obrotu jest oznaczona literą r , odległość tegoż punktu powyżej punktu przecięcia tworzącej z osią obrotu jest oznaczona literą h , a wklęsła strona ścianki formy jest zwrócona ku osi obrotu i wykazuje przy większych odciętych większe też rzędne.

3. Forma według zastrz. 1 lub 2, znamienna tym, że ścianki formy posiadają postać ścianek bryły obrotowej, której tworząca jest określona równaniem

$$\left[\frac{r}{r_0} \right]^{lg[1+(Ea)]} = \left[\frac{h}{h_0} \right]^{lg[1+(Er)]} \quad (6)$$

odniesionym do układu współrzędnych, którego oś obrotu pokrywa się z osią stłaczania, przy czym odległość dowolnego punktu tworzącej od osi obrotu jest oznaczona literą r , a odległość tegoż punktu powyżej punktu przecięcia tworzącej z osią obrotu jest oznaczona literą h .

Naamlooze Vennootschap
Maatschappij tot Exploitatie
van „ten Bosch Ostrooien N. V.”.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

