

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 132 634

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 06 11 /P.231625/

Pierwszeństwo: 80 06 24 Szwajcaria

Zgłoszenie ogłoszono: 82 01 04

Opis patentowy opublikowano: 1986 04 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Patentowy (Rzeczpospolita Ludowa)

Int. Cl.³ G01N 33/38
B22D 2/00

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Georg Fischer Aktiengesellschaft,
Schaffhausen /Szwajcaria/

PRZYRZĄD DO BADANIA WŁASNOŚCI MASY FORMIERSKIEJ

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do badania masy formierskiej.

Znane są przyrządy do badania własności masy formierskiej, na przykład przyrząd do pomiaru wytrzymałości materiałów, typu PFG firmy Georg Fischer AG /prospekt GM 711-26.1/1/, w którym badaną próbkę ściska się pomiędzy szczęką nieruchomą a szczęką ruchomą. Ruchoma szczeka jest w nim wysuwana lub obciążana w kierunku drugiej szczęki za pomocą wrzeciona obrotowego. W łańcuch elementów przenoszących siłę jest wbudowany ciśnieniomierz, którego wielkość pomiarowa jest przenoszona na manometr. Ciśnienie, jakie zostaje zmierzone w chwili zniszczenia badanej próbki, odczytuje się w nim jako właściwą wytrzymałość na ściskanie.

Inny przyrząd służy do określania wytrzymałości na zginanie. W przyrządzie tym znormalizowany pręt z zagęszczonej masy formierskiej układa się na dwóch pryzmach i poddaje obciążeniu za pomocą trzeciej pryzmy działającej nań z drugiej strony pomiędzy obydwoma tymi pryzmami wsporaczymi. Również i w tym przypadku mierzy się wartość nacisku w chwili zniszczenia próbki i odczytuje właściwą wytrzymałość na zginanie.

Zagęszczalność masy formierskiej, jak dotychczas, mierzono za pomocą jeszcze innego przyrządu /GF-prospekt nr GM 711-20/1/, w którym usypowy walec masy formierskiej był sprasowywany, a tym samym i zagęszczany za pomocą tłoka pod działaniem określonej siły, przy czym zmniejszenie wysokości uzyskiwane pod działaniem określonej siły stanowiło miarę zagęszczalności.

Wszystkie te przyrządy oznaczały się tą niedogodnością, że nadawały się one w każdym przypadku do jednego tylko rodzaju badania, a tym samym dostarczały informacji o jednej tylko wielkości pomiarowej.

Celem wynalazku jest usunięcie tej niedogodności przez skonstruowanie przyrządu umożliwiającego dokonywanie wielu pomiarów różnego rodzaju, a przy tym zbudowanego z części, które nadawałyby się do wykorzystania w nie tylko jednego rodzaju badaniach umożliwiając tym samym osiągnięcie pewnej obniżki kosztów wytwarzania. Przyrząd ten powinien ponadto umożliwiać prostszy odczyt mierzonych wartości pomiarowych.

Cel ten został według wynalazku osiągnięty za pomocą przyrządu do badania własności masy formierskiej, opisanego następnie rodzaju, którego narzędzie naciskowe jest wyposażone w zespół do pomiaru przemieszczenia wytwarzający sygnały elektryczne oraz w zespół do pomiaru ciśnienia, które są połączone z elektrycznym zespołem do analizy wyników pomiaru, a ponadto ten zespół analizujący zawiera wiele układów połączeń elektrycznych, za pomocą których bada się oddzielnie wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na zginanie oraz zagęszczalność.

Przyrząd pomiarowy o cechach według wynalazku umożliwia badanie wytrzymałości na ściskanie i zginanie oraz zagęszczalność korpusów probierczych wykonanych z masy formierskiej, względnie usypanych z masy formierskiej, przy czym dany rodzaj badania nastawia się w każdym przypadku poprzez połączenie na odpowiednie układy połączeń umożliwiające też łatwy odczyt wyników pomiarów.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej opisany na podstawie przykładu jego wykonania ukazanego na rysunku, na którym fig. 1 do 3 przedstawiają schematycznie zespół wykonawczy przyrządu pomiarowego przy trzech różnych rodzajach badań, a fig. 4 przedstawia schemat blokowy układu analizującego.

Na fig. 1 jest w obudowie 4 spoczywającej na płycie podstawowej 4' za pomocą kolumn 4'' przedstawione schematycznie naczynie ciśnieniowe 1 wraz z siłownikiem 1' dwustronnego działania, do którego sprężone powietrze ze sprężarki nie przedstawionej na rysunku jest kierowane poprzez otwarcie zaworu V1. Zawór V2 służy do upuszczania sprężonego powietrza. Z naczyniem ciśnieniowym 1 jest połączony ponadto manometr 2, który pokazuje ciśnienie, jakie w danej chwili panuje w naczyniu ciśnieniowym 1.

Do naczynia ciśnieniowego 1 sięga od dołu przesuwny tłok 5 z tłoczyskiem 3, pozostającym pod działaniem siły równej iloczynowi ciśnienia panującego w naczyniu ciśnieniowym 1 przez pole przekroju poprzecznego tłoka 5 i spychającej go ku dołowi. Siłownik wywierający nacisk na tłok 5 ma postać siłownika dwustronnego działania, przy czym oba zawory V1 i V2 spełniają odwrotne funkcje podczas ruchu tłoka 5 ku dołowi i ku górze. Tym sposobem podczas ruchu ku górze sprężone powietrze jest wpuszczane do górnej części cylindra poprzez zawór V1, podczas gdy z dolnej części cylindra sprężone powietrze uchodzi poprzez zawór V2, zaś podczas ruchu ku górze odwrotnie. Tłoczysko 3 pełni jednocześnie funkcję narzędzia naciskowego 3.

Równie dobrze jednak zawór wlotowy i wylotowy mogą być umieszczone w każdym przypadku odpowiednio w górnej i dolnej części cylindra. Prędkość przemieszczania oraz siłę działania tłoka określają właściwości przepływowe zaworów względnie charakterystyka czasowa zmian ciśnienia w naczyniu ciśnieniowym.

Gdy tłok natrafi na opór, to następuje opóźnienie jego ruchu lub zatrzymanie go, przy czym ciśnienie szybciej wzrasta w naczyniu ciśnieniowym, zaś z chwilą osiągnięcia określonej wartości ciśnienia opór ten zostaje przezwyciężony, co objawia się w nagłym spadku ciśnienia w naczyniu ciśnieniowym 1 oraz maksymalnym wysunięciu tłoka. Szarpnięcie to zostaje zarejestrowane za pomocą zespołu analizującego oraz poddane przetwarzaniu wspólnie z innymi danymi.

W przedstawionym przykładzie wykonania według fig. 1 narzędzie naciskowe 3 jest po swej dolnej stronie zaopatrzone w walcową tarczę 6, której średnica odpowiada średnicy równie walcowego próbnikowego korpusu 7 z masy formierskiej, który jest umieszczony centralnie pod tłokiem w naczyniu 8. Po otwarciu zaworu V1 próbnikowy korpus 7 z masy formierskiej zostaje poddany ściskaniu pomiędzy tarczą 6 a dnem naczynia 8, przy czym ciśnienie tak długo zwiększa się powoli lecz nieprzerwanie, aż korpus probierczy rozpadnie się. W celu umożliwienia przechwycenia rozlatującej się masy formierskiej korpus próbnikowy 7 jest umieszczony w naczyniu 8.

Na fig. 2 jest przedstawiony ten sam przyrząd, przy czym te jego części, które speł-

niają tę samą funkcję, co na fig. 1, są pominięte. W odróżnieniu od przypadku badania wytrzymałości na ściskanie, w tym przypadku służy on do badania wytrzymałości na zginanie, w którym to celu stosuje się korpus próbnikowy 11 o postaci pręta, który układa się na dwóch przymach wsporczych 12, 13, a który obciąża się za pomocą przymy pomiarowej 14 oddziałującej na niego pośrodku nich z przeciwnej strony od góry. Ponieważ ugięcie pręta 11 jest znikomo małe, przeto znaczenie ma jedynie nacisk, jaki występował w chwili przełamywania się pręta podczas badania wytrzymałościowego.

garnca 21 wprowadzona jest przez usypywanie masa formierska 22, która nie została poddana zagęszczeniu wstępnemu, a która następnie została zagęszczona za pomocą narzędzia naciskowego 3 lub raczej tarczy 6 zamocowanej do niego, a to w trakcie ruchu tłoka ku dołowi. Suw tłoka odbywający się pod określonym naciskiem do chwili przyjęcia przez niego położenia spoczynkowego jest proporcjonalny do ubytku objętości z nasypu 22, a tym samym miarą zagęszczalności.

W celu umożliwienia nastawiania określonej wartości ciśnienia końcowego w miejsce zaworu V1, przedstawionego na fig. 1, jest otwierany zawór regulacji ciśnieniowej V3, który umożliwia narastanie ciśnienia w naczyniu ciśnieniowym tylko do określonej wartości, nie-rzecznej w celu ustalenia zagęszczalności. Zawór V3 jest przy tym włączony równolegle do zaworu V1, przy czym w przypadku stosowania dwóch pierwszych metod badawczych otwiera się zawór V1, zaś w przypadku badania zagęszczalności otwiera się zawór V3.

Na fig. 4 jest przedstawiony schemat blokowy układu analizującego, w którym wielkości wejściowe pochodzą od zespołu pomiaru ciśnienia oraz zespołu pomiaru przemieszczenia, w tym przypadku kryształu kwarcowego 31 oraz indukcyjnego miernika przemieszczenia 32. Kryształ kwarcu jest umieszczony pomiędzy dwiema podłużnymi częściami tłoka 5 względnie narzędzia naciskowego 3, dzięki czemu jest on ścisany pod działaniem obciążenia jak na fig. 1 do 3, przy czym potencjał piezoelektryczny powstający na ścisany kryształ kwarcu oddziałuje za pomocą kabla 35 na zespół analizujący.

Pomiar drogi dokonywany za pomocą miernika indukcyjnego odbywa się również w znany sposób, a mianowicie ferromagnetyczna kotwica 34 połączona z tłoczyskiem 3 jest w trakcie przemieszczania tłoczyska 3 mniej lub bardziej wsuwana w cewkę indukcyjną 33, zaś przez pomiar indukcji względnie impedancji cewki otrzymuje się wartość określającą dokładne położenie tłoka.

W trakcie badania jedna z dwóch lub obie wartości pomiarowe układają się w określonym zakresie, np. od zera do określonej wartości maksymalnej i ulegają skokowej zmianie, np. w chwili przełamania się korpusu próbnikowego w przypadku pomiaru wytrzymałości na ściskanie, do niższej wartości, przy czym wartość maksymalną, istotną dla zanalizowania wyników pomiaru, wprowadza się na przykład do obwodu próbkującego z pamięcią lub do pamięci 47 przechowującej wartość maksymalną. Pomiar przemieszczenia przy badaniu zagęszczalności nie wymaga stosowania pamięci, ponieważ tłok przechodzi w położenie spoczynkowe w chwili dokonywania pomiaru i pozostaje w nim dokąd ciśnienie nie ulegnie zmniejszeniu.

W próbie zginania, w trakcie której dokonuje się pomiaru ugięcia, powinno się mierzyć również położenie tłoka w chwili nastąpienia załamania, i do pomyślenia byłoby różnicowanie sygnału przemieszczenia, dzięki któremu impuls wywołany niestalością aktualnie odbieranych wyników pomiaru, wyzwalałby komórkę zapamiętującą wartość pomiarową.

Ta metoda pomiarowa nie ma jednak zastosowania przy pomiarach własności masy formierskiej, ponieważ wykonane z niej korpusy próbnikowe są sztywne, kruche i ulegają nieznacz-nemu tylko ugięciu przed przełamaniem się.

Wartości pomiarowe z przetworników 31, 32 zostają wzmocnione za pomocą wzmacniaczy 37, 38 i przekształcone w elementach operacyjnych 39, 40 i 40' zgodnie z ustalonymi wzorami matematycznymi, pozwalającymi na otrzymanie absolutnych wartości ciśnienia lub przemieszczenia, określających wytrzymałość na ściskanie i zginanie lub zagęszczalność, przy

czym element operacyjny 40 określa wytrzymałość na ściskanie, element operacyjny 40' - wytrzymałość na zginanie, a element operacyjny 39 - zgodność z sygnałem przemieszczenia. Geometryczne parametry układu pomiarowego oraz korpusu próbnikowego są podstawiane do tych wzorów jako wartości stałe lub dające się nastawiać.

W celu umożliwienia wykazywania lub wyrażania wartości pomiarowych przemieszczenia, ciśnienia lub wytrzymałości, sygnały ze wzmacniacza oraz elementów operacyjnych są przetwarzane za pomocą przetworników analogowo-cyfrowych 41 - 44 oraz doprowadzane do siedmio-segmentowego wskaźnika 45 oraz drukarki 46, przy czym rodzaj badania ustala się w zależności od wyboru za pomocą przełącznika S.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Przyrząd do badania własności masy formierskiej, względnie korpusów próbnikowych wytworzonych z masy formierskiej, zawierający ciśnieniowy zespół obciążający, narzędzie naciskowe za pomocą którego jest przekazywany nacisk na masę formierską lub korpus próbnikowy, oraz co najmniej jeden przyrząd do pomiaru ciśnienia, z n a m i e n n y t y m, że narzędzie naciskowe /3/ jest wyposażone w zespół /32/ do pomiaru przemieszczenia wytwarzający sygnały elektryczne oraz w zespół /31/ do pomiaru ciśnienia, które są połączone z elektrycznym zespołem /37 - 44/ do analizy wyników pomiaru, a ponadto ten zespół analizujący zawiera układy połączeń elektrycznych, za pomocą których bada się oddzielnie wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na zginanie oraz zagęszczalność.

2. Przyrząd według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zespół analizujący /37 - 44/ zawiera wskaźnik optyczny /45/ i/lub zespół /46/ do drukowania wyników pomiarów.

3. Przyrząd według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że zespół analizujący /37 - 44/ zawiera zespoły przełącznikowe /5/, za pomocą których wskaźnik /45/ i/lub zespół /46/ do drukowania wyników pomiarów są nastawiane na określony rodzaj badania.

4. Przyrząd według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pomiędzy zespołem /31/ do pomiaru ciśnienia a zespołem /37/ - /44/ do analizy wyników pomiarów jest umieszczony element pamięciowy /47/ do zapamiętywania wartości maksymalnej, przy czym wartość uzyskana w chwili przełamania się korpusu próbnikowego /7 - 11/ podczas badania wytrzymałości na ściskanie względnie zginanie jest wprowadzana do pamięci i wykorzystywana przez zespół do analizy wyników pomiarów wraz z geometrycznymi parametrami znormalizowanego korpusu próbnikowego do obliczania wytrzymałości na ściskanie względnie zginanie, jako stosunek siły przez pole powierzchni.

5. Przyrząd według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ciśnieniowy zespół obciążający /1/ jest wyposażony w zawór /V3/ do regulacji ciśnienia, za pomocą którego podczas badania zagęszczalności jest w przyrządzie tym nastawiane określone ciśnienie wyjściowe niezależne od ciśnienia panującego w zewnętrznym źródle ciśnienia.

6. Przyrząd według zastrz. 5, z n a m i e n n y t y m, że podczas badania zagęszczalności zmniejszenie wysokości walcowatej usypowej próbki /22/ z masy formierskiej jest mierzone za pomocą zespołu /32/ do pomiaru przemieszczenia pod określonym nastawnym naciskiem.

7. Przyrząd według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obciążenie ciśnieniowe jest realizowane pneumatycznie za pomocą własnego źródła ciśnienia.

8. Przyrząd według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zespół do pomiaru ciśnienia stanowi kryształ kwarcowy /31/ umieszczony w narzędziu naciskowym /3/.

9. Przyrząd według zastrz. 1 albo 2 albo 4 albo 5 albo 6 albo 7 albo 8, z n a m i e n n y t y m, że zespół /32/ do pomiaru przemieszczenia stanowi indukcyjny miernik przemieszczania.

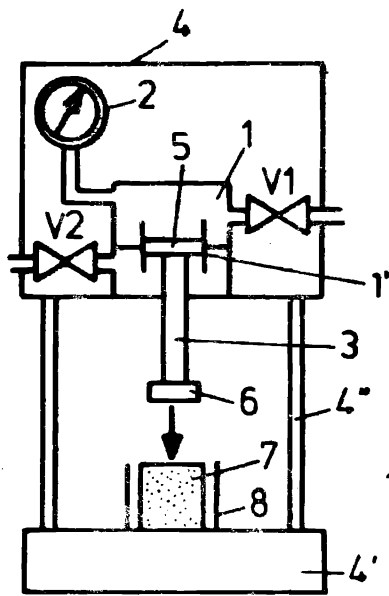


Fig. 1

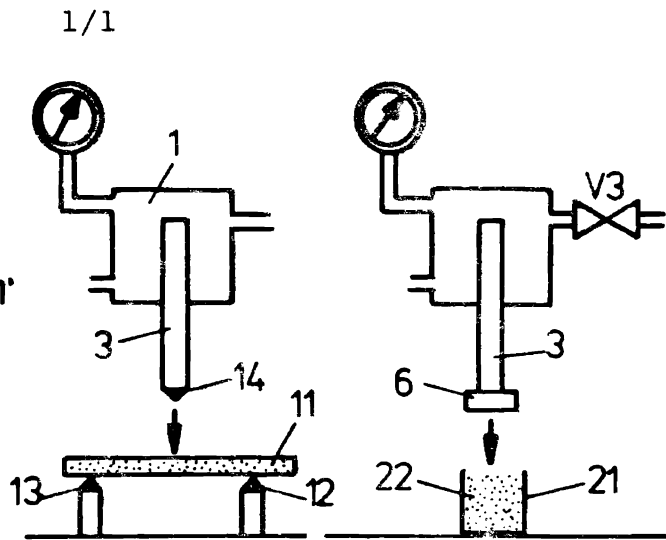


Fig. 2

Fig. 3

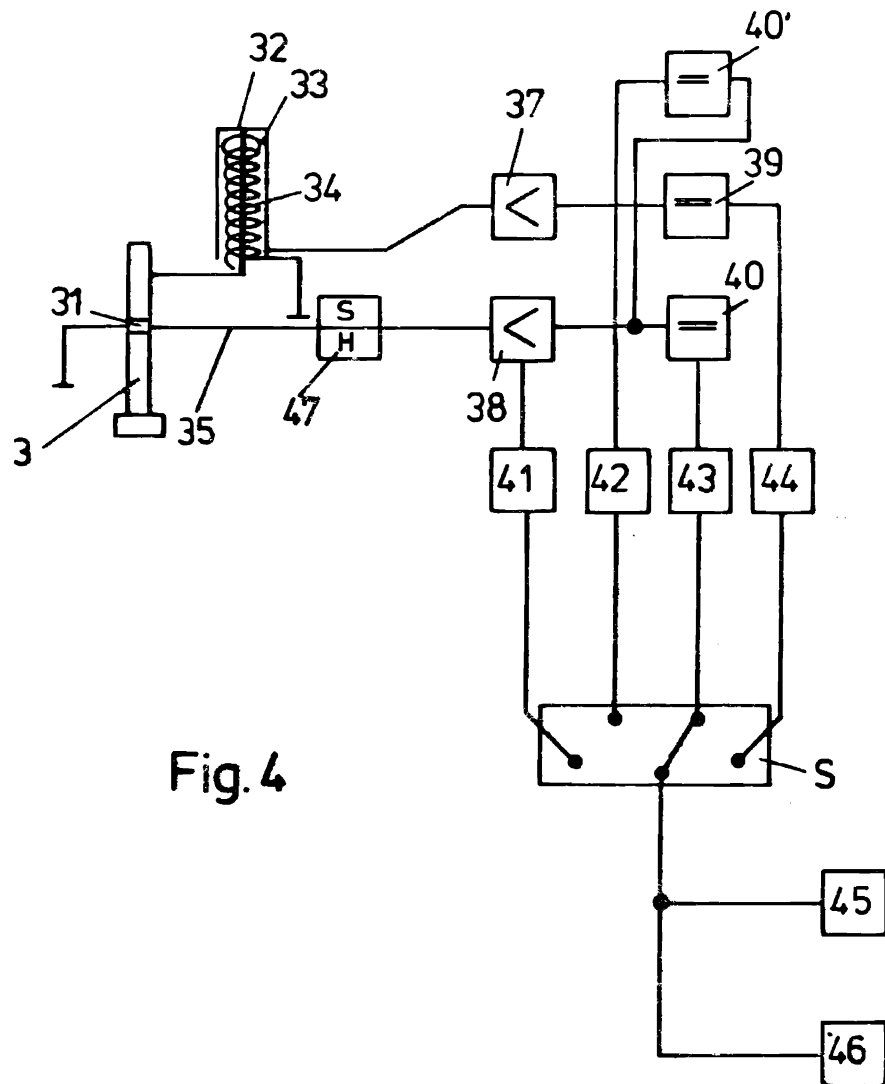


Fig. 4