



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.06.78 (P. 207383)

Pierwszeństwo: 07.06.77 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.79

Opis patentowy opublikowano: 10.12.1981

Int. Cl.² B29J 5/08
B30B 5/06

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: Karl-Heinz Ahrweiler

Uprawniony z patentu: Eduard Küsters, Krefeld (Republika Federalna
Niemiec)

Układ do sterowania prasy o pracy ciągłej

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do sterowania prasy o pracy ciągłej, z dwiema obiegającymi bez końca taśmami formującymi, które biegają w linii prasowania leżąc naprzeciw siebie, pomiędzy którymi materiał wyjściowy jest prasowany w linii prasowania. Każda z taśm jest zaopatrzona w oddzielny napęd, przy czym jeden z napędów jest wyposażony w regulator prędkości obrotowej, w celu utrzymywania stałej prędkości taśmy.

Znany jest z opisu patentowego RFN nr 22 31 802 układ sterowania prasy, w którym oprócz taśm formujących przewidziane są taśmy prasujące, które działają siłą nacisku na taśmy formujące.

W przypadku urządzeń omawianego rodzaju istotne jest to, aby w przenoszonym na taśmach formujących kęsie wiórów nawilżanych utwardzającym klejem żywicznym, nie powstawały spęczenia lub rozciągnięcia, ponieważ to rozluźnia powstające wiązania w masie wiórowej i prowadzi do wytworzenia płyty niższej jakości. Prasa ciągła omawianego rodzaju wykonuje jednak różną pracę w zależności od wahań ciężaru powierzchniowego. Ta nierównomierna praca musi być przenoszona na taśmy prasujące, które muszą przenosić wskutek tego różne siły. Wynikają stąd nierównomierne odkształcenia sprężyste oraz poślizg, które przyczyniają się do powstawania spęczeń i rozciągnięć w kęsach. W rozwiązaniu znanym z opisu patentowego RFN nr 22 31 802 zdąża się do tego, aby kęs na swej drodze na taśmie przenoszącej i przez

2

prasę o pracy ciągłej, nie mógł być uszkodzony wskutek rozciągnięć, powstawania pęknięć lub spęczeń. Koncepcja rozwiązania według opisu patentowego RFN nr 2 231 802 polega na tym, że rozdziela się potrzeby w zakresie momentu obrotowego prasy o pracy ciągłej od potrzeb w zakresie momentu obrotowego taśmy formującej, prowadzonej przez prasę. Za pośrednictwem taśmy formującej powinna być przenoszona jedynie moc, uwarunkowana przenoszeniem, jaka przypada w przypadku otwartej prasy.

W przypadku wynalazku cała moc napędowa jest natychmiast przenoszona na taśmy formujące, które są napędzane przez odpowiednie urządzenia napędowe za pośrednictwem krążków zwrotnych. Gdy urządzenia napędowe pracują nierównomiernie, może się łatwo zdarzyć, że jedno urządzenie napędowe przejmuje przeważającą moc i pociąga za sobą w pewnej mierze drugie urządzenie napędowe. Wymagana do tego moc jest przenoszona poprzez znajdujący się pomiędzy taśmami formującymi utwardzany kęs, który podlega wskutek tego naprężeniom tnącym, które mogą przyczyniać się do niekorzystnego rozluźnienia lub niezaistnienia wiązań w masie.

Celem wynalazku jest wykonanie układu sterowania tak, aby ruch do przodu obu taśm formujących w linii prasowania przebiegał równomiernie, bez przenoszenia poprzez kęs sił tnących.

Cel ten w układzie według wynalazku został rozwiązany w ten sposób, że został on wyposażony w regulator momentu obrotowego, który porównuje moment obrotowy zaopatrzonego w regulator prędkości obrotowej silnika napędowego, stanowiącego napęd wiodący, z momentem obrotowym drugiego silnika napędowego i tak go nastawia, że momenty obrotowe zachowują stale regulowany stosunek wzajemny w całym zakresie zmiany momentu obrotowego, przy czym silnikowi do napędu taśmy, nie pracującemu jako napęd wiodący, przyporządkowany jest regulator prędkości obrotowej, który jest nastawiony na wyższą wartość niż regulator prędkości obrotowej wiodącego silnika napędowego i który jest przedstawiany wspólnie z regulatorem prędkości obrotowej wiodącego silnika napędowego przy stałym stosunku prędkości obrotowych.

Moment obrotowy są tak nastawiane, że są sobie równe z dokładnością do około $\pm 10\%$.

Regulator prędkości obrotowej silnika napędowego, pracującego nie jako napęd wiodący, jest nastawiany na wartość wyższą od 1 do 10% , niż regulator prędkości obrotowej drugiego silnika napędowego.

Okoliczność, że regulator momentu obrotowego powinien mieć możliwość nastawiania momentów obrotowych obu napędów na różne wartości, ma swoje uzasadnienie w tym, iż obydwie taśmy formujące mogą podlegać podczas ich obiegu bez końca różniącym się wzajemnie oporem ruchu do przodu w zależności od konstrukcji maszyny. Na przykład dolna taśma formująca może mieć dodatkowe stanowiska w postaci urządzeń do nakładania, urządzeń tnących, urządzeń do zdejmowania i podobnych. Wynika stąd uwarunkowane konstrukcją różne zapotrzebowanie mocy obu taśm formujących, które może być wyrównywane przez regulator momentu obrotowego tak, iż dla części, przypadającej na linię prasowania, są do dyspozycji jednakowe moce, dzięki czemu nie muszą być przenoszone poprzez masę wiórową żadne siły, działające równoległe do taśm formujących.

Regulator prędkości obrotowej napędu taśmy, pracującego nie jako napęd wiodący, spełnia funkcję jedynie podczas biegu luzem prasy, gdy utrzymuje on w tym stanie prędkość obrotową tego napędu taśmy na poziomie wartości, przekraczającym odpowiednią wartość napędu wiodącego, przy czym jednak różnicę należy uczynić, oczywiście, możliwie jak najmniejszą.

Gdy porcja wiórów dociera teraz do prasy, wówczas wzrasta zapotrzebowanie mocy, a tym samym momentu obrotowego. Ponieważ regulator prędkości obrotowej napędu taśmy, pracującego nie jako napęd wiodący, jest nastawiony na wyższą wartość, wykazuje on tendencję do napędzania taśmy z większym zapotrzebowaniem mocy. Ponieważ jednak taśmy formujące muszą przemieszczać się w linii prasowania z jednakową prędkością, prowadzi to do tego, że w końcu niemal cała moc napędowa byłaby dostarczana przez napęd taśmy, pracujący nie jako napęd wiodący, a drugi napęd taśmy byłby tylko współpociągany. Siła potrzebna do takiego współpociągania, byłaby przenoszona z jednej taśmy formującej na drugą poprzez wyrób.

W takim przypadku zaczyna działać regulator momentu obrotowego, który utrzymuje momenty obrotowe obu napędów taśmy we wszelkich warunkach, na nastawionej wartości stosunku wzajemnego. Regulator prędkości obrotowej napędu taśmy, pracującego nie jako napęd wiodący, może w ten sposób powodować doprowadzanie do tego napędu taśmy nie większej mocy, niż dopuszcza to regulator momentu obrotowego. W ten sposób zapobiega się temu, aby moc napędowa przechodziła głównie na napęd taśmy, pracujący nie jako napęd wiodący.

Z punktu widzenia działania istotne jest to, że regulator prędkości obrotowej napędu taśmy, pracującego nie jako napęd wiodący, jest nastawiony o skończoną wielkość wyżej, niż regulator prędkości obrotowej napędu wiodącego. Gdyby pierwszy z wymienionych regulatorów prędkości obrotowej był nastawiony na tę samą lub niższą wartość, to nie można by już było przeprowadzać regulacji momentu obrotowego. W przypadku niższej wartości, wartość rzeczywista prędkości obrotowej napędu taśmy, pracującego nie jako napęd wiodący, przy obciążonej prasie, a zatem gdy taśmy formujące przemieszczają się z jednakową prędkością (przy założeniu równych średnic bębnow), byłaby wyższa niż wartość zadana, przy czym regulator prędkości obrotowej zostałby wyłączony i moc napędowa przeszłaby na napęd wiodący. W przypadku mniej więcej jednakowego nastawienia regulatorów prędkości obrotowej, powstają znaczne wahania rozkładu mocy. Wymagany jest wówczas pewien nadmiar nastawionej prędkości obrotowej, aby wartość rzeczywista nie osiągała wartości zadanej.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematyczny widok z boku prasy z układem sterowania według wynalazku, fig. 2 — schemat blokowy układu sterowania, a fig. 3 — wykres, objaśniający charakterystykę regulatora momentu obrotowego.

Według fig. 1, górna taśma formująca 1 opasuje wałki lub bębny 6, 5, osadzone prostopadle do pasma 4, natomiast dolna taśma formująca 2 opasuje bębny 11, 12. Taśmy formujące 1, 2 są napędzane za pośrednictwem bębnow.

Taśmy formujące 1, 2 biegną przez urządzenie w kierunku pokazanym strzałką 16 tak, iż nie pokazany zasyp masy wiórowej, umieszczony po prawej stronie według fig. 1, jest wciągany w linię prasowania 3. Wychodzące po sprasowaniu pasmo 4 jest odbierane w lewym, według fig. 1, obszarze taśmy formującej 2 przez odpowiednie, nie uwidocznione urządzenie. W obszarze prasowania 3 przewidziana jest, wewnątrz taśmy formującej 1, górna konstrukcja przyciskająca 17, która współdziała z przewidzianą wewnątrz dolnej taśmy formującej 2 dolną konstrukcją przyciskającą 18, które to konstrukcje przyciska zwrócone ku pasmu 4 obszary taśm formujących 1, 2 do pasma 4, dociskając je powierzchniowo z dużą siłą.

Konstrukcje przyciskające 17, 18 składają się z poszczególnych elementów nośnych 19, 20, które leżąc naprzeciw siebie są umieszczone odpowiednio nad i pod taśmami formującymi 1, 2 oraz pas-

mem 4. Każda para elementów nośnych 19, 20 jest połączona z boku poza pasmem klamrami za pośrednictwem trzpieni 13, tak, że powstają połączone ze sobą poszczególne człony dociskowe. Pomiędzy elementami nośnymi 19 i taśmą formującą 1 znajduje się płyta dociskowa 26, a pomiędzy taśmą formującą 2 i elementami nośnymi 20, płyta dociskowa 27. Płyta dociskowa 27 opiera się na hydraulicznych elementach dociskowych, przewidzianych obok siebie prostopadle do pasma 4 przy każdym elemencie nośnym 20, które to elementy dociskowe są sterowane w miarę wywieranej przez nie siły i są odpowiedzialne za żądany rozkład ciśnienia na powierzchni prasowania. Płyty dociskowe 26, 27 przenoszą swoimi powierzchniami siłę, z jaką działają poszczególne człony dociskowe 19, 20 na taśmy formujące 1, 2. Płyty te zawierają kanały, w których umieszczone są elementy grzejne lub przez które prowadzony jest czynnik grzejny.

Pomiędzy zwróconymi ku sobie powierzchniami płyt dociskowych 26, 27 i taśmami formującymi 1, 2, osadzone są tulejkowe łańcuchy drabinkowe 14, na których obtaczają się taśmy formujące 1, 2 względem płyt dociskowych 26, 27 i które obiegają bez końca w pionowej płaszczyźnie podłużnej wokół płyt dociskowych 26, 27. Ciągła biegnące w przeciwnym kierunku, przebiegają w kanałach płyt dociskowych 26, 27. Tulejki łańcuchów drabinkowych 14 przenoszą zarówno ciśnienie, jak i ciepło płyt dociskowych 26, 27 na taśmy formujące 1, 2, a tym samym na pasmo 4.

Na schemacie blokowym według fig. 2 liczbą 30 oznaczony jest silnik napędowy bębna 6 górnej taśmy formującej 1, natomiast liczbą 31, silnik napędowy bębna 11 dolnej taśmy formującej 2. Jest rzeczą zrozumiałą, że silniki napędowe 30, 31 mogłyby również współpracować z bębnami 5, 12, przy czym nieważne jest to, iż silnik napędowy 30 napędza górną taśmę formującą 1, a silnik napędowy 31 dolną taśmę formującą 2.

Stosunek momentów obrotowych silników napędowych 30, 31 jest regulowany za pośrednictwem prądu regulatorem momentu obrotowego 32. Stosunek prądów, doprowadzanych do silników napędowych 31, 30 można zmieniać o $\pm 10\%$. W przedstawionym przykładzie wykonania nastawienie jest tak dobrane, że prąd doprowadzany do dolnego silnika napędowego 31, jest zawsze nieco większy, niż w silniku napędowym 30, ponieważ dolna taśma formująca 2 jest dłuższa i przebiega przez dodatkowe stanowiska, a tym samym ma nieco większy opór ruchu.

Dolny silnik napędowy 31 odpowiada napędowi wiodącemu. Przewidziany jest dla niego regulator prędkości obrotowej 34, który jest wysterowywany przez nastawnik 35 zadanej wartości prędkości obrotowej.

Wartość zadana, wytwarzana przez nastawnik 35 zadanej wartości prędkości obrotowej, doprowadza się poza regulatorem prędkości obrotowej 34 również do przyporządkowanego górnemu silnikowi napędowemu 30 regulatora prędkości obrotowej 33, który wytwarza dla górnego silnika napędowego 30 sygnał, odpowiadający prędkości obrotowej n_0 stale większą o określoną wielkość. Prędkość obrotowa

n_0 leży w granicach od 1 do 10% powyżej prędkości obrotowej n_n , którą nastawia regulator prędkości obrotowej 34 w odniesieniu do dolnego silnika napędowego 31.

Na fig. 3 przedstawiona jest charakterystyka regulatora momentu obrotowego 32. Regulator momentu obrotowego 32 przepuszcza prąd jedynie do pewnej określonej granicy, która jest determinowana ze zwej strony poborem mocy silnika napędowego 31, to znaczy przy wzroście poboru mocy silnika napędowego 31 przesuwa się w górę.

Przy biegu luzem, regulator momentu obrotowego 32 przepuszcza pewien prąd I_0 biegu luzem, który wystarcza akurat do tego, aby utrzymywać w ruchu prasę bez materiału prasowanego.

Przy rozruchu prasy prąd wzrasta początkowo wzdłuż odcinka 36 krzywej, aby następnie osiągnąć granicę I_0 i również w przypadku wzrastania prędkości obrotowej pozostawać na jednej i tej samej wysokości stosownie do poziomego odcinka 37 krzywej. Jeśli jednak teraz wystąpi obciążenie i silnik napędowy 31 zużywa prąd o większym natężeniu, to prąd ten przesuwa w górę granicę przepuszczalności regulatora momentu obrotowego 32 do wartości I_1 . Prąd może wówczas wzrastać wzdłuż gałęzi 38 krzywej, a następnie przechodzi w gałąź 39 krzywej, położoną w pobliżu wartości I_1 . Wartość I_1 jest tak dobrana, że jest ona stosownie do przedstawionego przykładu wykonania nieco mniejsza, niż wartość prądu zużywanego przez silnik napędowy 31 tak, że również moment obrotowy, wytwarzany przez silnik napędowy 30 w przypadku doprowadzania do niego prądu I_1 jest nieco mniejszy, ponieważ właśnie górna taśma formująca 1 ma nieco mniejsze zapotrzebowanie na moment obrotowy. Przy jeszcze większym zużyciu prądu w silniku napędowym 31 granica przepuszczania regulatora momentu obrotowego 32 zostaje przesunięta do wartości I_2 tak, że charakterystyka regulatora momentu obrotowego 32 jest zadana przez linię kreskowaną.

Gdy prasa jest włączona w warunkach biegu luzem, regulator prędkości obrotowej 34 doprowadza początkowo silnik 31 do nastawionej prędkości obrotowej n_n . Regulator prędkości obrotowej 33 górnego silnika napędowego 30 nastawia ten ostatni na nieco większą prędkość obrotową n_0 , przy czym z uwagi na mniejsze zapotrzebowanie mocy podczas biegu luzem, prąd zużywany przez silnik napędowy 30, leży poniżej wartości I_0 i dlatego w każdym przypadku jest przepuszczany przez regulator momentu obrotowego 32.

Gdy tylko porcja wiórów zostaje wprowadzona do prasy, dolny regulator prędkości obrotowej 34 dąży do utrzymania prędkości obrotowej n_0 i w tym celu doprowadza do silnika napędowego 31 prąd o większym natężeniu, a tym samym większą moc. Regulator prędkości obrotowej 33 dąży stale do utrzymania nastawionej zwiększonej prędkości obrotowej n_0 i do zwiększenia natężenia prądu, doprowadzanego do silnika napędowego 30. Ponieważ taśmy formujące 1, 2 w linii prasowania 3 mogą przemieszczać się jedynie z tą samą prędkością, zwiększenie mocy w silniku napędowym 30 prowadziłoby do tego, że ten ostatni współpocią-

gałby dodatkowo z dolną taśmą formującą 2. Wskutek tego wartość rzeczywista jego prędkości obrotowej na regulatorze 34 przekroczyłaby wartość zadaną tak, iż regulator 34 dławiliby moc doprowadzaną do silnika napędowego 31 i wytwarzanie mocy napędowej byłoby przeprowadzane w końcu w praktyce wyłącznie przez górny silnik napędowy 30.

W celu zapobieżenia temu, regulator momentu obrotowego 32 ma charakterystykę przedstawioną na fig. 3. Przepuszcza on mianowicie prąd tylko do pewnej określonej wartości, która zależy od natężenia prądu lub zużycia mocy w silniku napędowym 31. Sygnał regulatora prędkości obrotowej 33 pozostaje bez efektu. Silnik napędowy 30 nie pobiera zwiększonego prądu, lecz jedynie wartość pochodną względem prądu silnika napędowego 31, po nastawieniu regulatora momentu obrotowego 32.

W przypadku obciążenia, regulator prędkości obrotowej 33 nastawiony na większą prędkość obrotową n_0 , przestaje działać i sterowanie silnika napędowego 30 zostaje przejęte przez regulator momentu obrotowego 32.

Ograniczenie prądu I na wyjściu regulatora momentu obrotowego 32 do zadanej wartości zapobiega niekontrolowanym rozkładom mocy w silnikach napędowych 30, 31. Rozkład ten może odbywać się przy uwzględnieniu różnych oporów ruchu taśm formujących 1, 2 w ten sposób, że taśmy formujące 1, 2 biegą w linii prasowania 3 z jednakową prędkością i porcja wiórów 4 nie musi przenosić sił tnących w płaszczyźnie taśmy formującej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do sterowania prasy o pracy ciągłej do wytwarzania płyt wiórowych, tworzywa warstwowo

wego i podobnych, z dwiema obiegającymi bez końca taśmami formującymi, napędzanymi każda z osobna, które przemieszczają się w linii prasowania ułożone naprzeciw siebie, pomiędzy którymi prasowany jest materiał wyjściowy, przy czym jeden z napędów taśm jest wyposażony w regulator prędkości obrotowej, w celu utrzymywania stałej prędkości taśmy, **znamienny tym**, że jest wyposażony w regulator momentu obrotowego (32), który porównuje moment obrotowy zaopatrzonego w regulator prędkości obrotowej (34) silnika napędowego (31) stanowiącego napęd wiodący, z momentem obrotowym drugiego silnika napędowego (30) i tak go nastawia, iż momenty obrotowe zachowują stale regulowany stosunek w całym zakresie zmiany momentu obrotowego, przy czym silnikowi (30) do napędu taśmy, pracującemu nie jako napęd wiodący, przyporządkowany jest regulator prędkości obrotowej (33), który jest nastawiony i wyregulowany na wyższą wartość niż regulator prędkości obrotowej (34) wiodącego silnika napędowego (31) i który jest przedstawiany wraz z regulatorem prędkości obrotowej (34) wiodącego silnika napędowego (31) przy stałym stosunku prędkości obrotowych.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że momenty obrotowe są tak nastawiane, iż są sobie równe z dokładnością do około $\pm 10\%$.

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że regulator prędkości obrotowej (33) silnika napędowego (30) pracujący nie jako napęd wiodący jest nastawiany na wartość wyższą od 1 do 10% niż regulator prędkości obrotowej (34) drugiego silnika napędowego (31).

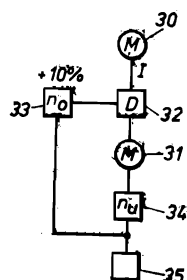
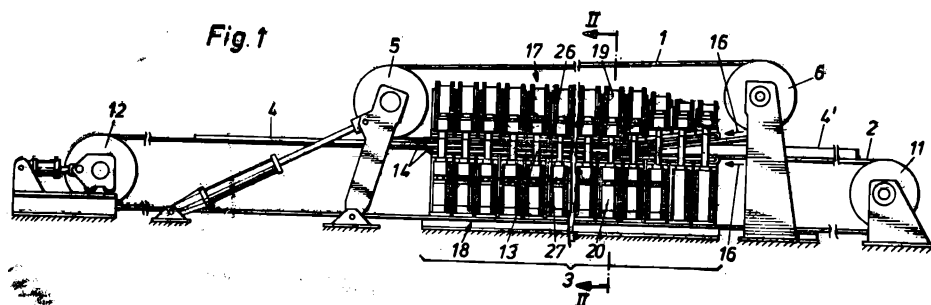


Fig. 2

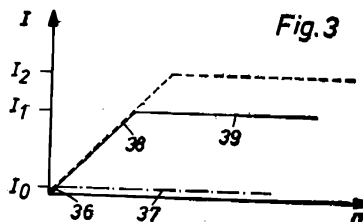


Fig. 3