

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90394

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 03.05.74 (P. 170786)

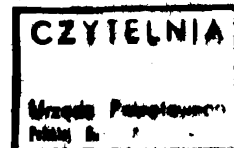
Pierwszeństwo: 03.05.73 dla zastrz. nr 1—4,
6 i 17
Wielka Brytania
31.01.74 dla zastrz. nr 5,
7—13, 15 i 16
Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1977

MKP B22f 3/18

Int. Cl.² B22F 3/18



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: British Steel Corporation, Londyn (Wielka Brytania)

Sposób ciągłego wytwarzania taśmy metalowej i urządzenie do ciągłego wytwarzania taśmy metalowej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego wytwarzania taśmy metalowej i urządzenie do ciągłego wytwarzania taśmy metalowej, a zwłaszcza wytwarzania taśmy metalowej przez zgniatanie proszku metalowego między walcami (falowanie).

Znane są sposoby ciągłego wytwarzania metalowej taśmy oraz innych kształtek przez zgniatanie proszku między walcami. W sposobach tych samo zgniatanie na zimno nie wystarcza do wytworzenia taśmy o gęstości i wytrzymałości zbliżonych do gęstości i wytrzymałości taśmy walcowanej z wlewka. Konieczne jest spiekanie zgniecionego proszku, który ogrzewa się do temperatury, przy której proszek wiąże poprzez nadtopienie jego ziaren lub przez dyfuzję w stanie stałym przy wysokiej temperaturze.

Spiekanie może być uzupełnione dalszym walcowaniem oraz obróbką cieplną w celu uzyskania taśmy o odpowiednich własnościach mechanicznych i końcowym stanie powierzchni. W ten sposób uzyskuje się taśmę o dostatecznej gęstości i własnościach mechanicznych porównywalnych do własności taśmy walcowanej z wlewka.

Korzystnie, gdy taśma jest spiekana w piecu przelotowym zaopatrzonego w powierzchnię oporową zapobiegającą załamaniu się taśmy. Dotychczas proponowano powierzchnię oporową w formie metalowego pasa bez końca przemieszczającego się przez piec.

Próby wytworzenia tym sposobem taśmy napo-

2

tykały na szereg poważnych trudności. Spiekanie taśmy wspartej na pasie nie daje w wyniku taśmy o pożądanych własnościach mechanicznych, ponieważ pojawiają się w taśmie naprężenia rozciągające wywołane działaniem pasa ograniczającego swobodny skurcz taśmy w czasie przechodzenia jej przez piec. Opór tarcia, jaki powstaje w wyniku zetknięcia powierzchni taśmy i pasa przy jednoczesnym skurczu taśmy prowadzi do nieskutecznego spiekania objawiającego się pęknięciami powierzchni taśmy w czasie następującego po nim walcowania.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu ciągłego wytwarzania taśmy metalowej obejmującego zgniatanie proszku dla uformowania surowej taśmy, podawanie surowej taśmy do pieca prażalniczego i utrzymywanie w czasie transportu taśmy przez piec podporowej poduszki gazowej, przy czym transport taśmy jest tak regulowany, że naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez piec jest zasadniczo równe zero.

Dalszym celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do wytwarzania taśmy metalowej, które ma środki do zagęszczania proszku w kształt surowej taśmy, środki do transportowania uformowanej surowej taśmy przez piec prażalniczy, środki do zasilania gazem pieca prażalniczego w celu wytworzenia poduszki gazowej, na której opiera się surowa taśma przechodząc przez piec, oraz środki sterujące środkami transportu taśmy w ten sposób,

że naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez wnętrze pieca jest zasadniczo równe zero.

Cel ten osiągnięto przez to, że surową taśmę formuje się przez przepuszczanie proszku metalowego między dwoma przeciwbieżnie obracającymi się walcami walcarki zgniatającej; przed wprowadzeniem do pieca prażalniczego, surowa taśma opiera się na stole powietrznym. Surową taśmę przeprowadza się przez piec prażalniczy za pomocą pary współdziałających walców odbierających umieszczonych na wyjściu z pieca. Surową taśmę wprowadza się do pieca prażalniczego za pomocą dwu współdziałających walców chwytowych, przy czym wzajemny stosunek prędkości obrotowych walców chwytowych i walców odbierających utrzymuje się na takiej wartości, aby naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez piec było zasadniczo równe zero.

Określenie „zasadniczo równe zero” użyte w opisie dotyczy takiego naprężenia rozciągającego w zgniecionym proszku, spiekany w piecu, które umożliwia swobodny skurcz spiekanej taśmy. Naprężenia rozciągające w zgniecionym proszku stali ferrytycznej i nierdzewnej austenitycznej są korzystnie mniejsze od 50 i odpowiednio 70 kiloniu-tonów/m². Dla obu materiałów proszkowych odpowiednio naprężenie jest mniejsze od 15 kiloniu-tonów, korzystnie mniejsze od 10 kiloniu-tonów/m². Można również zastosować naprężenie ściskające o wielkości nie powodującej wybożenia surowej taśmy przechodzącej przez piec.

Gaz tworzący poduszkę oporową może być dowolnym gazem lub mieszaniną, której fizyczne i chemiczne własności są odpowiednie dla systemu poduszki gazowej oraz obrabianego materiału. Na przykład poduszka gazowa może zawierać argon, azot lub mieszaninę argonu, azotu i wodoru lub argonu, wodoru i metanu. Korzystnie mieszanina zawiera ok. 80% gęstego gazu t.j. argonu i/lub azotu.

Po opuszczeniu pieca prażalniczego spieczoną taśmę poddaje się operacji zimnego walcowania z redukcją grubości rzędu 20%. Spieczoną, przewalcowaną taśmę przed dalszym walcowaniem na grubość końcową przepuszcza się przez piec grzewczy. Piec grzewczy może być identyczny ze wspomnianym wyżej piecem prażalniczym, w którym przechodząca taśma opiera się na poduszce gazowej. Alternatywnie, spieczona i przewalcowana taśma może być ponownie przepuszczona przez wspomniany poprzednio piec prażalniczy przed dalszym walcowaniem na grubość końcową. Po każdej z operacji spiekania, zimnego walcowania oraz wyżarzania taśmę można zwinąć przed dostarczeniem jej do następnego stanowiska. Alternatywnie stanowiska mogą być ustawione jedno za drugim bez dzielących je stanowisk zwijania.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 2 przedstawia urządzenie do wytwarzania taśmy metalowej w widoku z boku i częściowym przekroju fig. 2 — piec do spiekania według fig. 1 w przekroju poprzecznym, fig. 3 — urządzenie do walcowania na zimno taśmę wytworzonej zgodnie z

fig. 1 w widoku z boku; fig. 4 — urządzenie do powtórnego nagrzewania walcowanej taśmy wytworzonej za pomocą urządzenia według fig. 3 w widoku z boku; fig. 5 — walcarkę Sędzimirą do walcowania taśmy wytworzonej za pomocą urządzenia według fig. 4 w widoku z boku, i fig. 6 i 7 przykład wykonania urządzenia do wytwarzania taśmy metalowej zgodnie z wynalazkiem w widoku z boku i częściowym przekroju.

Urządzenie przedstawione na fig. 1 i 2 zawiera lej nasypowy 1 z proszkiem „P”. Proszek może być wytworzony z materiału zawierającego żelazo, korzystnie stal ferrytyczną lub nierdzewną austenityczną, materiału nie zawierającego żelaza, np. aluminium, lub metalu zawierającego tlenek metaliczny lub rudę. Bezpośrednio poniżej leja nasypowego 1 umieszczona jest para walców formujących 2, 2 tak, że proszek wysypujący się z leja trafia prosto w chwyt walców formujących 2, 2. Jak przedstawiono na rysunku walce formujące 2, 2 mogą obracać się tylko w przeciwnych kierunkach, a zespół walców formujących 2, 2 i leja 1 tworzy walcarkę zagęszczającą proszek i wytwarzającą z niego surową taśmę „S”.

Poniżej walcarki zagęszczającej, umieszczone są kolejno; para współdziałających walców wprowadzających 4, 4, stół powietrzny 5, piec prażalniczy 6, para współdziałających ze sobą chwytowych walców odbierających 7, 7 oraz zwijanka 8 taśmy.

Zwiniętą taśmę oznaczono odnośnikiem 9. Surową taśmę „S” przeprowadza się ponad stołem 5 powietrznym przez piec prażalniczy 6 za pomocą obu par chwytowych walców 4, 4 i 7, 7. Stosunek prędkości obrotowych walców wprowadzających 4, 4 i chwytowych walców odbierających 7, 7 jest tak dobrany, że naprężenie rozciągające w surowej taśmie przechodzącej przez piec prażalniczy 6 jest zasadniczo bliskie zera; dla surowej taśmy wytwarzanej z proszku stali nierdzewnej austenitycznej utrzymuje się naprężenie rozciągające na poziomie nie przekraczającym 70 kN/m² w przekroju poprzecznym, a dla proszku ferrytycznego na poziomie nie przekraczającym 50 kN/m² w przekroju poprzecznym. Tak więc, dla skompensowania skurczu taśmy w piecu prażalniczym 6, wzajemny stosunek prędkości obrotowych walców chwytowych jest tak regulowany za pomocą sterownika 10, że prędkość obrotowa chwytowych walców odbierających 7, 7 jest mniejsza od prędkości chwytowych walców wprowadzających 4, 4 o wielkość proporcjonalną do przewidywanego liniowego zmniejszenia długości taśmy w wyniku skurczu przy przejściu przez piec prażalniczy.

Przewidywany skurcz może być wyznaczony na podstawie znajomości składu surowej taśmy, budowy ziaren proszku metalu oraz warunków panujących w piecu prażalniczym. Dla taśmy wytwarzanej z proszku stali nierdzewnej skurcz liniowy może wynosić do 5%. Zwykle skurcz liniowy jest rzędu 1 do 2%. Dla surowej taśmy wytwarzanej z materiałów, takich jak tlenki metaliczne, skurcz liniowy może wynosić nawet 30 do 40%. Nastawy sterownika 10 mogą być zadawane ręcznie lub automatycznie przez gałąź sprzężenia zwrotnego z jednostki kontrolującej jakość wyrobu.

Alternatywnie można mierzyć naprężenia rozciągające w miejscu między chwytowymi wałcami wprowadzającymi 4, 4 i chwytowymi wałcami odbierającymi 7, 7, a otrzymany sygnał można wprowadzić do sterownika 10 regulującego różnicę szybkości obrotowych chwytowych wałców 4, 4 i 7, 7. Korzystnie czujnik pomiarowy naprężenia rozciągającego w taśmie umieszcza się wewnątrz pieca.

Stół powietrzny 5 ma płaską powierzchnię poziomą i umieszczony jest tak, aby zajmował możliwie jak najmniej wolnej przestrzeni między chwytowymi wałcami wprowadzającymi 4, 4 a piecem prażalniczym 6. Stół 5 ma wlot 11 gazu, oraz wiele małych otworów wylotowych (nie pokazanych) na swej górnej powierzchni, zapewniających oparcie surowej taśmie przed jej wprowadzeniem do pieca.

W alternatywnym przykładzie wykonania stół powietrzny 5 zastąpiono komorą powietrzną z pochylonymi ścianami bocznymi podobnymi do zastosowanych w piecu prażalniczym 6 przedstawionym na fig. 2.

Na fig. 2, piec prażalniczy 6 ma wykładzinę 12 żaroodporną oraz zaopatrzony jest w wejściowy element 13 uszczelniający oraz wyjściowy element 14 uszczelniający umieszczone w każdym z końców pieca. Króćce wlotowe 15 gazu umieszczone są wzdłuż dna pieca. Alternatywnie króćce wlotowe 15 gazu mogą być umieszczone po obu stronach pieca prażalniczego 6.

Co najmniej część gazu zawartego w piecu prażalniczym 6 może być usunięta przez przewód 19 i doprowadzona na powrót do króćców wlotowych 15 przez chłodnicę 19A, sprężarkę 19B oraz komorę 19C, w której usuwane są takie zanieczyszczenia, jak tlen. Dodatkową porcję gazu o wymaganym składzie dodaje się do gazu recyrkulującego przed jego powtórny wprowadzeniem do pieca. Przed powtórny wprowadzeniem do pieca gaz z układu recyrkulacji i dodatkową porcją gazu ogrzewa się do określonej temperatury.

Wewnątrz pieca prażalniczego 6 umieszczone są elektryczne elementy grzejne 16 wraz z jednym lub kilkoma regulatorami temperatury. Wzdłuż każdej z bocznych pionowych ścian pieca biegnie w poziomie para progów powietrznych 17. W alternatywnym rozwiązaniu progi powietrzne 17 mogą być pochylone ku dołowi o niewielki kąt.

Po wyjściu z pieca prażalniczego 6 taśma jest chłodzona, po czym przechodzi przez chwytowe walce odbierające 7, 7 i nawija się na zwijarkę 8 tworząc krąg 9.

Krąg 9 taśmy przenosi się na stanowisko walcowania przedstawione na fig. 3. Jak pokazano, taśma przechodzi przez walce 20 walcarki 21 na zimno i nawijana jest powtórnie zwijarką 22 tworząc krąg taśmy 23.

W rozwiązaniu alternatywnym taśmę poddaje się grzaniu przed chłodzeniem i zwinięciem. W rozwiązaniu tym miejsce chwytowych wałców odbierających 7, 7 zajmują walce gorące obracające się z szybkością odpowiadającą na prędkości rozciągającego taśmy przechodzącej przez wnętrze pieca równemu zasadniczo zero.

Na fig. 4 krąg taśmy 23 po zwinięciu przenosi

się na stanowisko wyżarzania (międzyoperacyjnego), gdzie taśma przechodzi przez piec 24 i zostaje powtórnie zwinięte w krąg 25. Doprowadzanie do pieca i odbieranie taśmy z pieca 24 realizuje się przez zastosowanie wałców chwytowych 26 i wałców odbierających 27. Piec 24 może być taki sam jak przedstawiony na fig. 1 i 2. W rozwiązaniu alternatywnym krąg 25 wyżarza się w piecu prażalniczym 6. Alternatywnie piec może zawierać taśmę transportową, na której spoczywa taśma obrabiana w czasie transportu w piecu 24.

Na fig. 5 przedstawiono krąg taśmy 25, który doprowadza się do końcowego stanowiska walcowania, na którym taśmę walcuje się na grubość końcową w walcierce Sędzimir (walcarka „Z”) 28 i zwija w końcowy krąg 29.

W czasie pracy przedstawionego na rysunku urządzenia proszek stalowy „P” wciągany jest z leja 1 podajnika w chwyt między wałcami formującymi 2, 2, gdzie formuje się surowa taśma „S”. Taśmę wprowadza się do pieca prażalniczego 6 za pomocą chwytowych wałców wprowadzających 4, 4 nad poziomą powierzchnią stołu powietrznego 5 przez uszczelnienie 13 wejściowe. Taśma opuszcza piec prażalniczy 6 przez uszczelnienie 14.

Wewnątrz pieca prażalniczego 6 taśma opiera się na poduszce wytworzonej dzięki dostarczaniu gazu pod ciśnieniem przez króćce wlotowe 15. Styk między krawędziami taśmy oraz progami powietrznymi 17 umieszczonymi wzdłuż bocznych ścian pieca jest minimalny lub zanika całkowicie dzięki przepływowi gazu między krawędziami taśmy i pochylonymi progami powietrznymi 17, jak pokazano na rysunku za pomocą strzałki 18. Gaz wypływa z pieca przewodem 19, po czym jest chłodzony, sprężany, oczyszczany i ponownie nagrzewany przed powtórny wprowadzeniem do pieca przez króćce wlotowe 15. Straty gazu wynikające z upływu przez uszczelnienie wejściowe 13 i wyjściowe 14 uzupełnia się przez doprowadzenie dodatkowej porcji gazu ze źródła 19D.

Gaz doprowadzany króćcami wlotowymi 15 może być mieszaniną zawierającą objętościowo 20% wodoru i 80% argonu. Alternatywnie mieszanina może zawierać argon oraz gaz reagujący chemicznie z taśmą i powodujący przez to zwiększenie zawartości azotu lub węgla w proszku metalowym, z którego wykonana jest taśma. Mieszanina może zawierać argon i azot lub argon i węglowodór, korzystnie metan. Tak więc dla powiększenia zawartości azotu w taśmie z austenitycznej stali nierdzewnej o 0,2% — mieszanina powinna zawierać 25% azotu, 55% argonu i 20% wodoru.

W przypadku taśmy wykonanej z proszku stali nierdzewnej dla zapewnienia właściwej temperatury spiekania taśmy „S” elementy grzejne 16 utrzymują w piecu temperaturę ok. 1350°C. Dzięki oparciu taśmy na poduszce powietrznej i wspomnianej wyżej synchronizacji prędkości obrotowych chwytowych wałców 4, 4 i 7, 7. Naprężenie w taśmie w czasie jej przebywania w piecu jest zasadniczo równe zero.

Spieczona taśma jest wyciągana z pieca prażalniczego 6 przez chwytowe walce odbierające 7, 7 oraz zwijarkę taśmy 8. Otrzymany krąg 9 dostar-

cza się do walcarki 20 na zimno, gdzie taśma zostaje odwinięta, przechodzi przez walce 20, 20 i zostaje ponownie zwinięta przez zwijarkę taśmy 22. Walce 20, 20 redukują grubość taśmy o 20%.

Następnie krąg 23 przechodzi przez piec do wyżarzania przedstawiony na fig. 4. Taśma zostaje odwinięta, przechodzi przez piec 24 prowadzona walcami chwytowymi 26, 26 i 27, 27, po czym zostaje zwinięta w krąg 25.

W końcu krąg 25 doprowadza się do walcarki 28 typu „Z”, gdzie taśmę walcuje się na ostateczną grubość i ponownie zwija. Redukcja grubości taśmy w walcarce typu „Z” jest rzędu 35%, lecz może być znacznie większa odpowiednio do pożądanej końcowej grubości taśmy i jej własności.

W nie przedstawionym na rysunku przykładzie wykonania spieczoną taśmę opuszczającą chwytowe walce odbierające 7, 7 doprowadza się bezpośrednio do walcarki 21 z pominięciem pośredniego zabiegu zwijania w krąg. Ponadto, lub tylko alternatywnie przewalcowaną taśmę opuszczającą walcarkę 21 doprowadza się bezpośrednio do pieca 24 z pominięciem zabiegu zwijania między linią walcowania przedstawioną na fig. 3 i piecem do wyżarzania (fig. 4).

Środki grzejne stosowane do ogrzewania pieców 6 i 24 nie muszą być urządzeniem elektrycznym, lecz np. urządzeniem indukcyjnym wysokoczęstotliwościowym lub urządzeniem opartym na wiązce elektronowej.

Fig. 6 przedstawia alternatywny sposób uzyskiwania w surowej taśmie „S” naprężenia rozciągającego równego zasadniczo zero w czasie jej transportu na poduszce gazowej przez prażalniczy piec 6. Na fig. 6 elementy analogiczne do elementów przedstawionych na fig. 1 oznaczono tymi samymi odnośnikami. W rozwiązaniu tym między walcami formującymi 2, 2 i stołem powietrznym 5 umieszczony jest napędzany bęben cierny 30.

Bęben cierny 30 zaopatrzone we własny silnik napędowy ma na obwodzie zewnętrznym wykładzinę z materiału ciernego 31, korzystnie elastomeru komórkowego jak np. spienionego poliuretanu. Materiał ten zapewnia napęd cierny między swą powierzchnią i przechodzącą nad nim surową taśmą i ma strukturę, która zapobiega zatrzymaniu w nim proszku. Uwolniony z taśmy i przyczepiony do powierzchni materiału komórkowego 31 proszek wpada do wnętrza otwartych porów, skąd wysypuje się pod działaniem siły ciężkości na obszarze, gdzie powierzchnia bębna nie styka się z taśmą.

W czasie pracy urządzenia surowa taśma „S” wychodząca z walców formujących przechodzi po zewnętrznej powierzchni materiału 31 pokrywającego bęben 30 na części obwodu tego bębna, dalej przechodzi ponad powierzchnię stołu powietrznego 5, następnie przez piec prażalniczy 6 i między parą obracających się przeciwnie walców odbierających 32, 32 trafia na zwijarkę 8. Podobnie jak na fig. 1 surowa taśma znajdująca się w piecu prażeniowym 6 opiera się na poduszce gazowej wytwarzanej za pomocą króćców wlotowych 15 gazu.

Jak wspomniano powyżej ważne jest, aby na-

prężenie rozciągające taśmę utrzymywane było zasadniczo na poziomie zerowym. W przedstawionym na fig. 6 przykładzie surowa taśma tworzy niewielki zwis „L” między walcami formującymi i bębniem ciernym 30, a prędkość obrotowa bębna ciernego 30 pozostaje w takim stosunku do prędkości obrotowych walców formujących 2, 2, obrotowych walców odbierających 32, 32 i zwijarki 8, że naprężenie rozciągające w surowej taśmie jest zasadniczo równe zero. Naprężenie to pozostaje na poziomie zasadniczo zerowym również poniżej bębna ciernego 30 w czasie przejścia przez stół powietrzny 5 i przez piec prażeniowy 6.

W czasie pracy urządzenia bęben cierny 30 jest napędzany z taką prędkością obrotową, aby jego szybkość powierzchniowa była nieco wyższa od szybkości z jaką surowa taśma „S” wychodzi z walców formujących 2, 2. Naprężenie w taśmie przechodzącej przez piec prażeniowy 6 może być regulowane do poziomu pożądanego, zerowego przez zmianę wysokości zwisu „L”. Zmianę tę uzyskuje się przez regulowanie prędkości obrotowych walców odbierających 32, 32 oraz zwijarki 8 na wyjściu z pieca prażeniowego 6. Regulacja wspomnianych prędkości obrotowych może odbywać się automatycznie w oparciu o sygnał odpowiedniego czujnika; czujnik może np. wskazywać wartość naprężenia w taśmie w miejscu, gdzie przechodzi ona ponad stołem powietrznym 5.

Fig. 7 przedstawia dalszy przykład wykonania urządzenia, w którym inaczej zrealizowano zasadę utrzymania na poziomie bliskim zera naprężenia w taśmie „S” w czasie jej przejścia przez piec prażeniowy 6.

W rozwiązaniu tym między walcami formującymi 2, 2 i króćcem wlotowym 41 pieca prażeniowego 6 umieszczony jest pochylony do dołu, zakrzywiony stół powietrzny 35.

Przewodem 36 doprowadza się do stołu powietrznego 35 gaz roboczy. Piec prażeniowy 6 jest pochylony względem poziomu o niewielki kąt dla umożliwienia przemieszczenia taśmy pod działaniem siły ciężkości. Kąt pochylecia względem poziomu jest taki, że opór tarcia taśmy przechodzącej przez wnętrze pieca prażeniowego 6 zrównoważony jest siłą ciężkości taśmy. Kąt ten rzędu 0,5° do 5° uzyskuje się przez umieszczenie króćca wejściowego 41 pieca wyżej w stosunku do króćca wyjściowego. Czujnik 39 mierzy odległość między stołem powietrznym 35 i taśmą „S”.

Taśma przechodzi przez piec przeciaganą parą przeciwnie obracających się walców odbierających 37, których prędkość obrotowa regulowana jest regulatorem 40 działającym w oparciu o sygnał czujnika 39 wskazujący naprężenie w taśmie „S”. Regulacja ta ma na celu utrzymanie na pożądanym zasadniczo zerowym poziomie naprężenia w taśmie „S”.

Jakkolwiek wynalazek opisano w odniesieniu do sposobu wytwarzania metalowej taśmy surowej, polegającego na przepuszczaniu proszku metalicznego przez walce formujące — należy rozumieć, że stosowane mogą być również inne sposoby wytwarzania surowej taśmy z proszkowego materiału wyjściowego. Jeden z takich sposobów obejmuje

operację nakładania na poziomą powierzchnię stanowiącą oparcie warstwy — zawiesiny zawierającej materiał proszkowy zdyspergowany w mieszance wiążącej, operację suszenia zawiesiny w celu wytworzenia suchej samonośnej warstwy, operację usuwania wysuszonej warstwy z powierzchni podłoża i walcowania suchej warstwy w celu jej zagęszczenia i uformowania surowej taśmy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego wytwarzania taśmy metalowej obejmujący zagęszczanie proszku w celu uformowania surowej taśmy (taśm), podawanie surowej taśmy do pieca (pieców) prażalniczego i utrzymywanie w czasie transportu taśmy przez piec, podporowej poduszki gazowej, **znamienny tym**, że transport taśmy („S”) jest tak regulowany, że naprężenie rozciągające w taśmie („S”) w czasie jej przejścia przez piec jest zasadniczo równe zero.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że surową taśmę („S”) formuje się przez przepuszczenie proszku metalowego między dwoma przeciwnie obracającymi się walcami (2, 2) walcarki zgniatającej.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed wprowadzeniem do pieca prażalniczego (6) surową taśmę opiera się na stole powietrznym (5).

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że surową taśmę („S”) przeprowadza się przez piec prażalniczy (6) za pomocą pary współdziałających chwytowych walców odbierających (7, 7), umieszczonych na wyjściu z pieca (6).

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że surową taśmę („S”) wprowadza się do pieca prażalniczego (6) za pomocą dwu współdziałających chwytowych walców wprowadzających (4, 4), przy czym wzajemny stosunek prędkości obrotowych chwytowych walców wprowadzających i chwytowych walców odbierających (7, 7) utrzymuje się na takiej wartości, aby naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez piec prażalniczy (6) było zasadniczo równe zero.

6. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że surową taśmę prowadzi się co najmniej na części obwodu napędzanego bębna ciernego (30), przy czym wzajemny stosunek prędkości obrotowych walców odbierających (32, 32) i bębna ciernego (30) utrzymuje się na takiej wartości, aby naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez piec prażalniczy (6) było zasadniczo równe zero.

7. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że powierzchnia stołu powietrznego (35) jest zakrzywiona i pochylona ku dołowi, przy czym prędkość obrotową walców odbierających (37, 37) reguluje się w zależności od naprężenia w taśmie („S”) na odcinku ponad stołem powietrznym (5) dla

utrzymania naprężenia rozciągającego w taśmie w czasie jej przejścia przez piec prażalniczy (6) na poziomie zasadniczo zerowym.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tor ruchu surowej taśmy w czasie przechodzenia przez piec prażalniczy (6) jest pochylony w stosunku do poziomu.

9. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że surową taśmę („S”) formuje się z proszku stali nierdzewnej, przy czym naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez piec prażalniczy (6) jest mniejsze od 50 kiloniutonów/m² przekroju poprzecznego.

10. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że surową taśmę formuje się z proszku austenitycznej stali nierdzewnej, przy czym naprężenie rozciągające przyłożone do taśmy w czasie jej przejścia przez piec prażalniczy (6) jest mniejsze od 70 kiloniutonów/m² przekroju poprzecznego.

11. Sposób według zastrz. 9 lub 10, **znamienny tym**, że naprężenie rozciągające w taśmie jest mniejsze od 10 kiloniutonów/m² przekroju poprzecznego.

12. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że gaz dostarczany do poduszki gazowej zawiera argon i/lub azot lub mieszaninę argonu i/lub azotu wraz z wodorem i/lub innymi gazowymi węglowodorami.

13. Sposób według zastrz. 12, **znamienny tym**, że mieszanina gazowa zawiera ok. 80% argonu i/lub azotu.

14. Sposób według zastrz. 11 lub 12, **znamienny tym**, że co najmniej część objętości gazu zawartego w piecu prażalniczym (6) odprowadza się z pieca prażalniczego (6), spręża i oczyszcza się przed powtórny wprowadzeniem do pieca prażalniczego (6).

15. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po opuszczeniu pieca prażalniczego (24) taśmę poddaje się walcowaniu zmniejszającemu grubość, następnie wyżarzaniu i dalszemu walcowaniu na grubość ostateczną.

16. Sposób według zastrz. 15, **znamienny tym**, że wyżarzanie przeprowadza się w piecu prażalniczym (24).

17. Urządzenie do ciągłego wytwarzania taśmy metalowej zawierające obrotowe walce formujące do zgniatania proszku w kształt surowej taśmy, do transportowania zagęszczonej surowej taśmy przez piec prażalniczy, kłóćce wlotowe do zasilania gazem pieca prażalniczego dla wytworzenia poduszki gazowej, na której opiera się surowa taśma przechodząc przez piec, **znamienne tym**, że ma środki sterujące środkami transportu taśmy w ten sposób, że naprężenie rozciągające w taśmie w czasie jej przejścia przez wewnętrzne pieca jest zasadniczo równe zero.

FIG. 1.

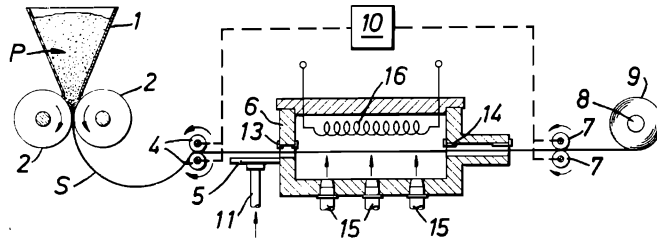


FIG. 2.

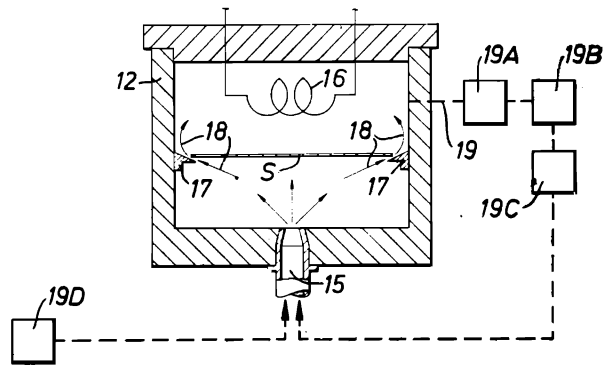


FIG. 3.

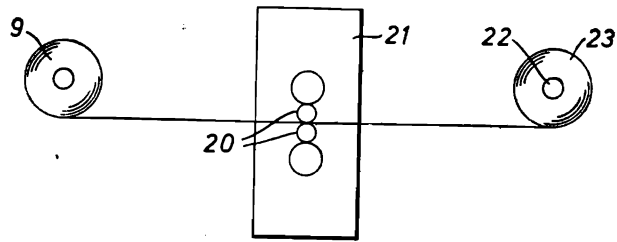


FIG. 4.

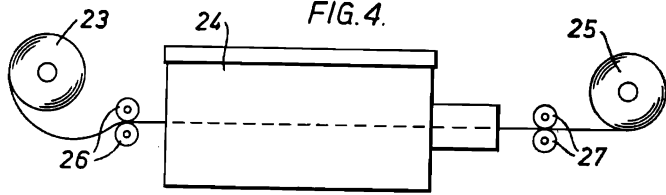


FIG. 5.

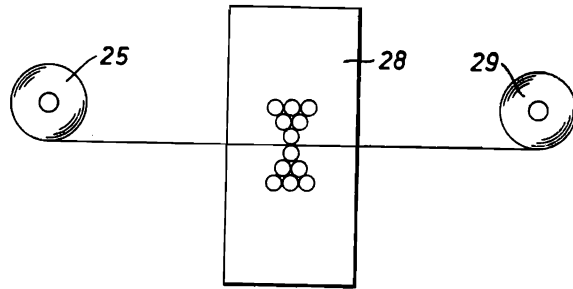
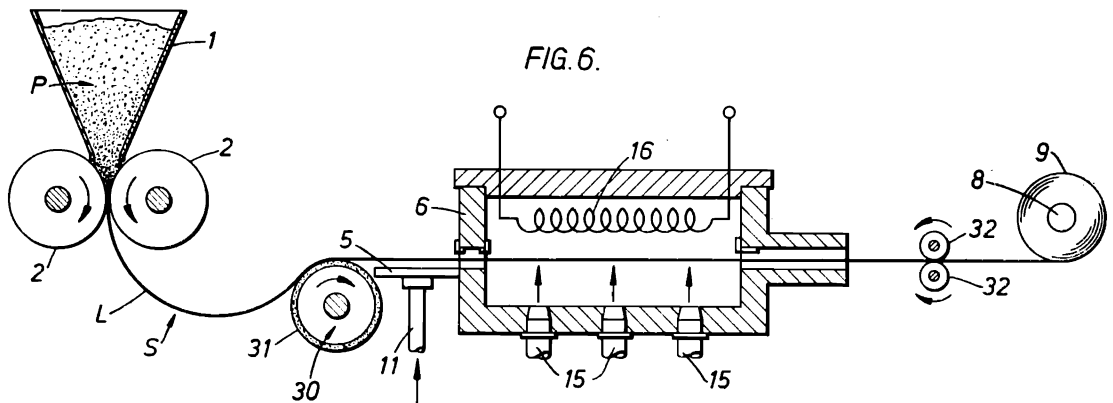
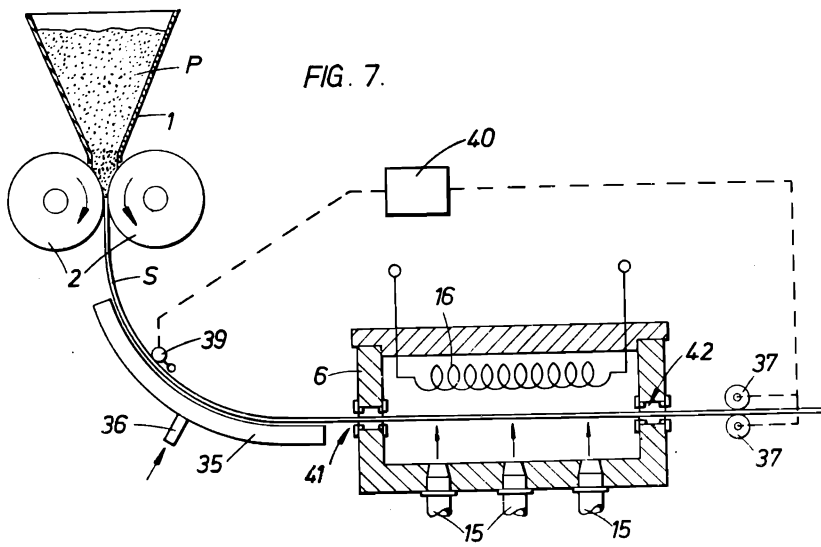


FIG. 6.





CZYTELNIA
Instytut Przemysłu