

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234957**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **416291**

(51) Int.Cl.

C10M 139/04 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.02.2016**

(54)

Sposób wytwarzania elementów metalowych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

11.09.2017 BUP 19/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

18.05.2020 WUP 05/20

(73) Uprawniony z patentu:

**POLSKA AGENCJA TRANSFERU
TECHNOLOGII SPÓŁKA AKCYJNA,
Wrocław, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

ADRIAN KALBARCZYK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Adam Pawłowski

PL 234957 B1

Opis wynalazku

Niniejszy wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania elementów metalowych, w szczególności komponentów maszyn.

Wytwarzanie elementów metalowych stanowiących komponenty maszyn, takie jak tłoki, pierścienie, zębatki, obudowy, tłoczniaki, formy itp. obejmuje wiele etapów obróbki, zwykle obróbki skrawaniem, surowca metalowego w postaci pręta lub bloku. Obróbka skrawaniem może obejmować toczenie, wiercenie, frezowanie, cięcie, gwintowanie i tym podobne. W celu zapewnienia optymalnych warunków pracy narzędzia skrawającego, to znaczy chłodzenia narzędzia w trakcie pracy i zapewnienia dobrego poślizgu pomiędzy narzędziem skrawającym a obrabianym elementem, stosuje się oleje emulgujące.

Znane są oleje emulgujące oparte na wysokorafinowanym oleju mineralnym, zawierające emulgatory anionowe, inhibitory korozji oraz biocydy. Oleje emulgujące tego typu zostały opisane między innymi w polskich opisach patentowych nr 151900, 150355, 153735, 153736, 153737, 162560, 203929, 203930. Oleje emulgujące dostępne są na rynku, przykładowo EMULGOL ES-12 firmy Orlen Oil S.A. (Kraków), EMULGOL 42 GR firmy Lotos Oil S.A. (Gdańsk), w postaci koncentratów do sporządzania wodnych emulsji. Nie zapewniają one jednak wystarczająco dobrego smarowania pomiędzy narzędziem skrawającym a obrabianym elementem.

W polskim zgłoszeniu patentowym nr P.395132 przedstawiono sposób wytwarzania elementów metalowych, w którym element surowy poddaje się obróbce skrawaniem obejmującej toczenie, wiercenie, frezowanie, cięcie i/lub gwintowanie, a do przestrzeni roboczej narzędzia skrawającego podaje się emulsję chłodząco-smarującą, charakteryzującą się tym, że podaje się w sposób ciągły emulsję chłodząco-smarującą zawierającą od 5% do 15% objętościowo oleju emulgującego o temperaturze zapłonu powyżej 200°C i lepkości kinematycznej w temp. 40°C w zakresie 25–30 mm²/s, od 3% do 15% objętościowo oleju roślinnego o temperaturze zapłonu powyżej 200°C i lepkości kinematycznej w temp. 40°C w zakresie 30–35 mm²/s oraz wody, przy czym proporcje oleju roślinnego do oleju emulgującego wynoszą od 0,5:1 do 1:1, przy czym skład emulsji chłodząco-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału.

Powyżej opisane substancje i sposoby nie zapewniają jednak wystarczająco dobrej konserwacji obrobionych elementów po operacji skrawania. Wytworzone elementy maszyn należy dodatkowo konserwować w oddzielnej operacji technologicznej, co jest pracochłonne.

Celowym byłoby dalsze ulepszenie sposobu wytwarzania elementów metalowych, w którym poza zapewnieniem dobrych warunków pracy narzędziom skrawającym, zapewni się ponadto jednoczesną konserwację obrabianych elementów (tj. czasowe zabezpieczenie antykorozyjne).

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania elementów metalowych, w którym element surowy poddaje się obróbce skrawaniem obejmującej toczenie, wiercenie, frezowanie, cięcie i/lub gwintowanie, a do przestrzeni roboczej narzędzia skrawającego podaje się emulsję chłodząco-smarującą, przy czym skład emulsji chłodząco-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału charakteryzującą się tym, że podaje się w sposób ciągły emulsję chłodząco-smarującą zawierającą od 5% do 15% objętościowo oleju emulgującego o temperaturze zapłonu powyżej 200°C i lepkości kinematycznej w temp. 40°C w zakresie 25–30 mm²/s, od 0,005 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu oraz wody, natomiast skład emulsji chłodząco-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału tak, że:

- w operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości;
- w operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów utwardzanych oraz wiercenia materiałów nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,02 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości;
- w operacji wiercenia materiałów utwardzanych i gwintowania materiałów utwardzanych i nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 10% do 15% objętościowo oleju emulgującego, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

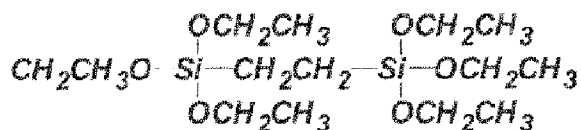
Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia przykładowy schemat linii produkcyjnej do prowadzenia procesu wytwarzania elementów metalowych ze szczególnym uwzględnieniem obróbki skrawaniem.

Co najmniej część stanowisk linii produkcyjnej może być zautomatyzowana i sterowana numerycznie na podstawie projektu w formie elektronicznej opracowanego na stanowisku projektowym 11.

W skład linii produkcyjnej wchodzi stanowiska obróbki skrawaniem, takie jak pilarki 21, tokarki 22, frezarki 23, oraz stanowiska dodatkowe, takie jak stanowiska hartowania 24, spawarki 25 i stanowiska kontroli jakości 26.

W rozwiązaniu według wynalazku zapewnia się dobre warunki pracy narzędziom skrawającym poprzez zastosowanie emulsji chłodziwo-smarującej zawierającej od 5% do 15% objętościowo oleju emulgującego o temperaturze zapłonu powyżej 200°C i lepkości kinematycznej w temp. 40°C w zakresie 25–30 mm²/s, i od 0,005% do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu (korzystnie: 0,005% objętościowo) oraz wody do 100% objętości.

1,2-bis(trietoksylilo)etan jest alkilo-funkcyjnym silanem o wzorze:



Emulsję chłodziwo-smarującą sporządza się poprzez zmieszanie oleju emulgującego z 1,2-bis(trietoksylilo)etanem w pożądanym proporcjach i dodanie odpowiedniej ilości wody tuż przed zastosowaniem emulsji w obrabiarce. Stały przepływ emulsji przez obrabiarkę zapewnia jej ciągłe mieszanie, a więc dobre rozprowadzenie olejów w wodzie.

Skład emulsji można dostosować do procesu obróbki w zależności od oporów występujących w danym procesie i twardości materiału.

Przykład 1

Do obróbki skrawaniem dla operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów nieutwardzanych stosuje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,005 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

Przykład 2

Do obróbki skrawaniem dla operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów utwardzanych oraz wiercenia materiałów nieutwardzanych stosuje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,03 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

Przykład 3

Do obróbki skrawaniem dla operacji wiercenia materiałów utwardzanych i gwintowania materiałów utwardzanych i nieutwardzanych stosuje się emulsję zawierającą od 10% do 15% objętościowo oleju emulgującego, od 0,005 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

Przykład 4

Do obróbki skrawaniem dla operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów nieutwardzanych zastosowano emulsję zawierającą 7,5% objętościowo oleju emulgującego, 0,05% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

Przykład 5

Do obróbki skrawaniem dla operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów utwardzanych oraz wiercenia materiałów nieutwardzanych zastosowano emulsję zawierającą 7,5% objętościowo oleju emulgującego, 0,07% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

Przykład 6

Do obróbki skrawaniem dla operacji wiercenia materiałów utwardzanych i gwintowania materiałów utwardzanych i nieutwardzanych zastosowano emulsję zawierającą 12,5% objętościowo oleju emulgującego, 0,05% objętościowo 1,2-bis(trietoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości.

Dla każdego z powyższych przykładów stwierdzono zabezpieczenie antykorozyjne wytworzonych elementów. Uzyskały one powłokę konserwującą na okres 1 roku (tj. nie pojawiły się w tym okresie ogniska korozji) w typowych warunkach magazynowych: temperatura od 15 do 30°C, wilgotność od 40 do 50%. Bez zastosowania alkilo-funkcyjnego silanu pierwsze ogniska korozji na wytworzonych elementach przechowywanych w tych samych warunkach magazynowych były zauważane już przed upływem 1 miesiąca.

Poniżej zostanie opisany przykład wytwarzania elementu metalowego w postaci osi koła, składającej się z osi, tarczy i wsporników. W pierwszym etapie opracowano na stanowisku projektowym 11 projekty cyfrowe osi, tarczy i wsporników. Następnie, pręt walcowany $\Phi 50$ mm docięto na jednej z pilarek 21 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 1), toczono zgrubnie na jednej z tokarek 22 (z wy-

korzystaniem emulsji według Przykładu 1), zahartowano na stanowisku hartowania 24, toczono dokładnie na jednej z tokarek 22 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 2), gwintowano na jednej z tokarek 22 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 3) a następnie wyfrezowano kanalik na jednej z frezarek 23 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 2), celem uformowania osi. W innym ciągu czynności poddano obróbce płaskownik o przekroju 14x6 mm, który docięto na jednej z pilarek 21 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 1) i frezowano na jednej z frezarek 23 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 1), celem uformowania wsporników. W kolejnym ciągu czynności, poddano obróbce pręt walcowany $\Phi 200$ mm, który pocięto na tarcze na jednej z pilarek 21 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 1), toczono dokładnie na jednej z tokarek 22 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 1), nawiercono na jednej z frezarek 23 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 2), a następnie gwintowano na jednej z tokarek 22 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 2), celem uformowania tarczy. Następnie, wytworzone elementy poddano kontroli jakości na stanowisku 26, a prawidłowo wykonane elementy ze sobą zespawano na stanowisku 25 i ponownie poddano kontroli jakości na stanowisku 26.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wytwarzania elementów metalowych, w którym element surowy poddaje się obróbce skrawaniem obejmującej toczenie, wiercenie, frezowanie, cięcie i/lub gwintowanie, a do przesłrzeni roboczej narzędzia skrawającego podaje się emulsję chłodząco-smarującą, przy czym skład emulsji chłodząco-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału **znamienny tym**, że podaje się w sposób ciągły emulsję chłodząco-smarującą zawierającą od 5% do 15% objętościowo oleju emulgującego o temperaturze zapłonu powyżej 200°C i lepkości kinematycznej w temp. 40°C w zakresie 25–30 mm²/s, od 0,005 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksysililo)etanu oraz wody, natomiast skład emulsji chłodząco-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału tak, że:
 - w operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksysililo)etanu i wodę do 100% objętości;
 - w operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów utwardzanych oraz wiercenia materiałów nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,02 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksysililo)etanu i wodę do 100% objętości;
 - w operacji wiercenia materiałów utwardzanych i gwintowania materiałów utwardzanych i nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 10% do 15% objętościowo oleju emulgującego, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trietoksysililo)etanu i wodę do 100% objętości.

Rysunek

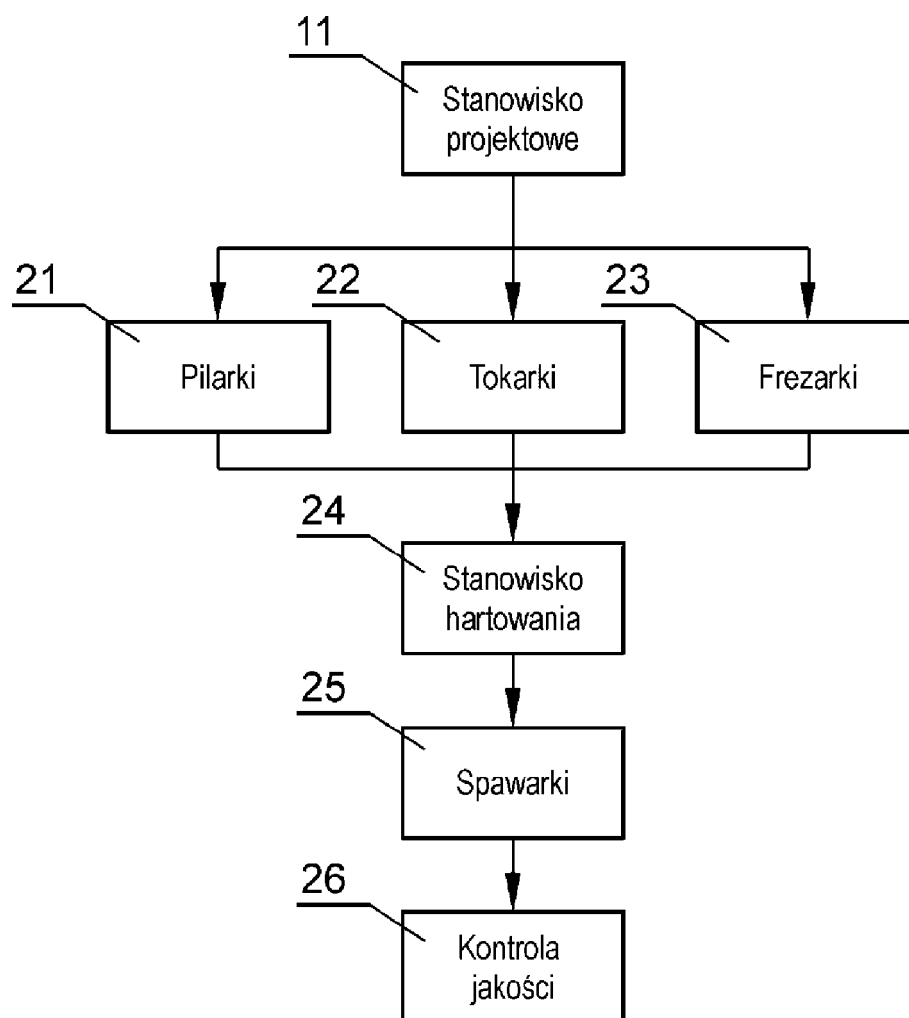


Fig. 1