

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234667**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **416290**

(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:

**31.03.2020 WUP 03/20**

(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 234667 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 mm<sup>2</sup>/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 mm<sup>2</sup>/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 mm<sup>2</sup>/s, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)etanu oraz wody, natomiast skład emulsji chłodząco-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału tak, że:

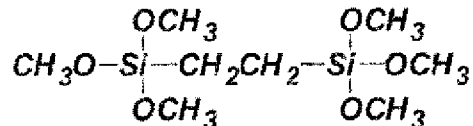
- w operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)etanu i wodę do 100% objętości;
- w operacji cięcia, toczenia, frezowania materiałów utwardzanych oraz wiercenia materiałów nieutwardzanych podaje się emulsję zawierającą od 5% do 10% objętościowo oleju emulgującego, od 0,02 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)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(trimetoksylilo)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 mm<sup>2</sup>/s, i od 0,001% do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)etanu (korzystnie: 0,003% objętościowo) oraz wody do 100% objętości.

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



Emulsję chłodziwo-smarującą sporządza się poprzez zmieszanie oleju emulgującego z 1,2-bis(trimetoksylilo)etanem w pożądanych proporcjach i dodanie odpowiedniej ilości wody tuż przed zastosowaniem emulsji w obrabiarce. Stały przepływ emulsji przez obrabiarke 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 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)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 0,02 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)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 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)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(trimetoksylilo)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, 0,08% objętościowo 1,2-bis(trimetoksylilo)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(trimetoksylilo)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 projekto-

wym 11 projekty cyfrowe osi, tarczy i wsporników. Następnie, pręt walcowany  $\varnothing$  50 mm docięto na jednej z pilarek 21 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 1), toczono zgrubnie na jednej z tokarek 22 (z wykorzystaniem 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 kanał na jednej z frezarek 23 (z wykorzystaniem emulsji według Przykładu 2), celem uformowania osi. W innym ciągu czynności poddano obróbce płaskownik o przekroju 14×6 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  $\varnothing$  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 przestrzeni roboczej narzędzia skrawającego podaje się emulsję chłodziwo-smarującą, przy czym skład emulsji chłodziwo-smarującej dobiera się w zależności od wykonywanej operacji i rodzaju obrabianego materiału, **znamienny tym**, że podaje się w sposób ciągły emulsję chłodziwo-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 mm<sup>2</sup>/s, od 0,001 do 0,1% objętościowo 1,2-bis(trimetoksysililo)etanu oraz wody, natomiast skład emulsji chłodziwo-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(trimetoksysililo)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(trimetoksysililo)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(trimetoksysililo)etanu i wodę do 100% objętości.

## Rysunek

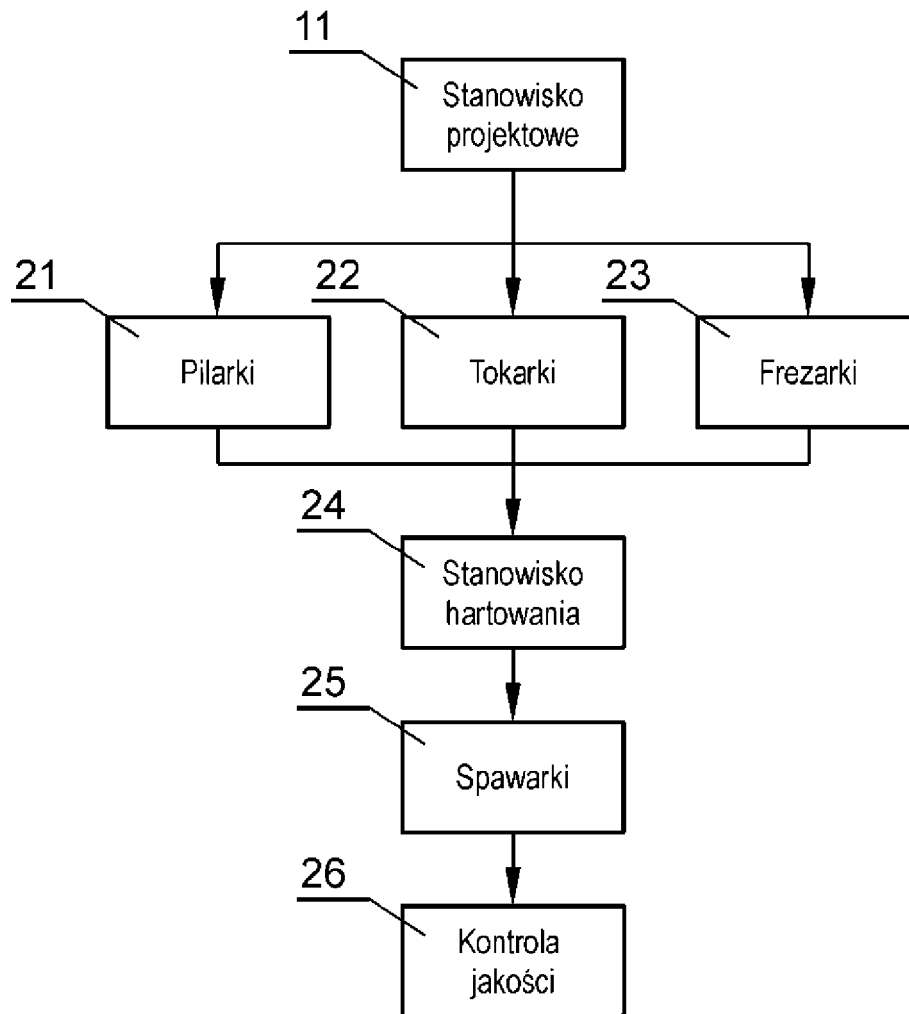


Fig. 1