



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.³ B23F 15/00

Zgłoszono: 27.02.75 (P. 201386)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 31.01.76

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1982

Twórca wynalazku: Jerzy Perdenia

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Krakowska,
Kraków (Polska)

Urządzenie do kształtowania uzębień

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach na obrabiarkach do uzębień.

Znane są urządzenia do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach w procesie obróbki oparte na zasadzie kopiowania bezpośredniego i nadążnego oraz zmiany odległości narzędzia od przedmiotu obrabianego przez odkształcenie sprężystego elementu łączącego stół z przedmiotem obrabianym z korpusem obrabiarki.

Poważną wadą mechanizmów opartych na zasadzie kopiowania bezpośredniego jest konieczność dociskania rolki do wzornika znaczną siłą. Wymaga to stosowania utwardzonych wzorników i ogranicza wydajność obrabiarki ze względu na konieczność obróbki przy małych siłach skrawania. Stosowanie sprężyn dla zrównoważenia promieniowej siły skrawania, szczególnie przy większych obciążeniach, prowadzi do powstania drgań na skutek zmniejszenia sztywności układu obrabiarka-uchwyt-przedmiot obrabiany-narzędzie. Wad tych nie posiadają urządzenia do kopiowania nadążnego, ale są złożone i wymagają znacznego rozbudowania obrabiarki.

Urządzenie krzywkowe według patentu Stanów Ameryki Północnej nr 2927510, w którym docisk krzywki do elementu przesuwanego za pomocą sprężyny został zastąpiony dociskiem hydraulicznym, wymaga rozbudowy obrabiarki o odpowiedni układ hydrauliczny.

Inne znane urządzenia według patentu Republiki Federalnej Niemiec nr 1140430, w którym zmiana odległości przedmiotu obrabianego od narzędzia podczas kształtowania beczkowatej linii zęba odbywa się przez uginanie płaskiej sprężyny łączącej stół obrabiarki z korpusem odznacza się również małą sztywnością i odpornością na drgania.

Znane inne urządzenia również według patentu nr 30718997 Stanów Ameryki Północnej, polegające na tym, że zmiana odległości nacinanych uzębień od narzędzia odbywa się na skutek skręcenia wrzeciennika z przedmiotem obrabianym wokół osi prostopadłej do osi przedmiotu obrabianego a podstawy wrzeciennika, powoduje niesymetryczność linii zębów beczkowatych.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 43103 urządzenia, w którym przesuw stołu z przedmiotem obrabianym uzyskiwany jest za pomocą układu prętowo-przegubowego sterowanego prowadnicą ustawioną pod pewnym kątem w stosunku do kierunku ruchu może mieć zastosowanie tylko do obrabiarki z ruchomym stołem. Niezależnie od tego w układzie tym, występuje kilka przegubów i prowadnic, które obniżają dokładność kształtowania. Uzyskiwana krzywa linia jest niesymetryczna względem płaszczyzny symetrii koła obrabianego prostopadłej do jego osi.

Według patentu nr 1031081 Niemieckiej Republiki Demokratycznej urządzenia, w którym narzędzie jest prowadzone po łuku kołowym dzięki zamocowaniu wrzeciona frezarskiego na ramie skrętnej wokół osi przechodzącej przez płaszczyznę symetrii koła obrabianego prostopadłą do jego osi, komplikuje znacznie układ kinematyczny obrabiarki. Niezależnie od tego zmiana promienia łuku linii zęba może się odbywać tylko skokowo.

Również według patentu polskiego nr 154264 urządzenie, w którym sanie suportu narzędziowego są połączone z saniami stołu obrabiarki poprzez mechanizm zmiany ruchu prostoliniowego na obrotowy, mechanizm zmiany położenia, sprzęgło rozłączne przekładnię redukującą oraz mechanizm zmiany ruchu obrotowego na posuwisto-zwrotny, jest obciążony wadą z braku możliwości zastosowania do obrabiarki ze stołem nieruchomym.

Urządzenie znane z polskiego opisu patentowego 84974, które polega na tym, że w suporcie narzędziowym jest umocowany mechanizm zamiany ruchu obrotowego na posuwisto-zwrotny, którego element ruchu posuwisto-zwrotnego jest połączony z suwakiem narzędziowym poruszającym się po prowadnicach w suporcie, a element wykonujący ruch obrotowy, jest skręcany za pomocą mechanizmu zamiany ruchu prostoliniowego na obrotowy, jest stosunkowo złożone.

Istotą urządzenia do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach złożone z mechanizmu do zamiany ruchu posuwistego prostoliniowego na prostoliniowy posuwisto-zwrotny oraz przekładni o zmiennym przełożeniu jest to, że posiada dwa ramiona połączone ze sobą przegubem oraz element zabudowany w prowadnicach łoża obrabiarki, prostopadłych do prowadnic stołu i połączony przegubowo jednym końcem z tymi ramionami a drugim końcem z suportem narzędziowym za pomocą przekładni dźwigniowej. Jedno z tych ramion jest połączone przegubowo jednym końcem z saniami stołu, a drugie ramię jednym końcem jest połączone przegubowo z łożem.

Inne urządzenie bardziej złożone posiada dwa ramiona połączone ze sobą przegubem oraz element zabudowany w prowadnicach łoża obrabiarki, prostopadłych do prowadnic stołu i połączony przegubowo jednym końcem z tymi ramionami, a drugim końcem z suportem narzędziowym poprzez śrubę pociągową, przekładnię redukcyjną, mechanizm zmiany przełożenia czyli przekładnię gitarową, sprzęgło rozłączne i poprzez mechanizm zamiany ruchu obrotowego na prostoliniowy czyli koło zębate, zębatka.

Inne urządzenie posiada dwa ramiona połączone przegubem oraz element zabudowany w prowadnicach suportu narzędziowego. Element połączony jest ze śrubą pociagową za pośrednictwem mechanizmu zmiany ruchu obrotowego na prostoliniowy czyli przekładni koło zębate, zębatka, przekładni redukcyjnej, sprzęgła rozłącznego i przekładni zmiany przełożenia czyli przekładni gitarowej. Jedno z ramion jednym końcem jest połączone przegubem z suwakiem narzędziowym prowadzonym w prowadnicach, prostopadłych do osi przedmiotu obrabianego za pośrednictwem elementu w jarzmie, natomiast drugie ramię połączone jest za pomocą przegubu z suportem narzędziowym.

W innym urządzeniu są dwa ramiona połączone przegubem oraz element zabudowany w prowadnicach suportu narzędziowego i połączony z przekładnią koło zębate, zębatka. Koło zębate zabudowane jest w korpusie suportu narzędziowego, zaś zębatka jest umocowana na korpusie stojaka równolegle do osi przedmiotu obrabianego. Jedno z ramion jednym końcem jest połączone przegubem z suwakiem narzędziowym, prowadzonym w prowadnicach do osi przedmiotu obrabianego za pośrednictwem elementu w jarzmie, natomiast drugie ramię połączone jest za pomocą przegubu z suportem narzędziowym.

W urządzeniu według wynalazku względny ruch krzywoliniowy narzędzia wzdłuż linii zęba w płaszczyźnie osiowej koła zębatego obrabianego jest uzyskiwany na skutek skojarzenia przesuwu narzędzia w kierunku równoległym do osi przedmiotu obrabianego i przesuwu stołu lub suwaka narzędziowego w suporcie w kierunku prostopadłym do jego osi.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest prosta konstrukcja i związana z tym duża dokładność kształtowania uzębień kół zębatach. Urządzenie może być stosowane w obrabiarkach specjalnych i obrabiarkach adaptowanych do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach z ruchomym i nieruchomym stołem. Dodatkową zaletą urządzenia jest możliwość uzyskiwania linii zębów w przekroju osiowym o bardzo małej wypukłości.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 i 2 przedstawiają przekroje wzdłużne urządzenia na obrabiarce z ruchomym stołem, a fig. 3 i 4 — przekroje wzdłużne obrabiarki z nieruchomym stołem.

Ze stołem 1 obrabiarki, na którym jest mocowany przedmiot obrabiany 2 jest połączone przegubem 3 ramię 4, które drugim końcem poprzez przegub 5 łączy się z elementem 6 oraz z ramieniem 7, które za pośrednictwem przegubu 8 jest połączone z łożem 9. Element 6 jest umocowany w łożu obrabiarki za pomocą prowadnic 10 prostopadłych do prowadnic 11 stołu obrabiarki. Z elementem 6 za pośrednictwem przegubu 12 jest połączona dźwignia jednoramienna 13, podparta jednym końcem z jarzmem za pośrednictwem sworznia 14 o łożu 9 obrabiarki, zaś drugim końcem za pośrednictwem sworznia 15 jest zaczepiona o suport 16. Przegub 5 jest przymocowany do elementu 6 za pośrednictwem elementu 17 prowadzonego w jarzmie 18

równoległym do prowadnic 11 stołu. Przełożenie dźwigni 13 oraz długości ramion 4 i 7 są nastawne, co umożliwia uzyskanie różnych wartości strzałki wybruszenia uzębień koła obrabianego przy różnych długościach skoku suportu narzędziowego 16. Podczas ruchu roboczego suportu 16, element 6 zostaje przesunięty wraz z przegubem 12 w dół. Dzięki temu stół z przedmiotem obrabianym 2 poruszany za pośrednictwem ramion 4 i 7 zostaje odsuwany od narzędzia 19. W położeniu ramion 4 i 7, w którym znajdują się one z przegubami 3, 5 i 8 w jednej płaszczyźnie równoległej do prowadnic 11 stołu, stół znajduje się w położeniu najdalszym od suportu narzędziowego 16. Po przekroczeniu tego położenia następuje zbliżenie stołu do narzędzia 19. Dla ułatwienia przesuwu stołu 1 po prowadnicach 11, w przypadku dużych oporów ruchu, możliwe jest zastosowanie sprężyny, siłownika hydraulicznego lub innych urządzeń nie pokazanych na rysunku, które dociskają stół 1 do ramion 4 i 7.

Urządzenie według wynalazku przedstawione na fig. 2 różni się od wariantu przedstawionego na fig. 1, tylko tym, że dla uzyskania przemieszczenia przegubu 5, element 6 jest połączony z suportem 16 za pośrednictwem łańcucha kinematycznego złożonego z przekładni koła zębatego 19 — zębatka 20, sprzęgła rozłącznego 21, przekładni gitarowej 22 o zmiennym przełożeniu, przekładni redukcyjnej 23 i przekładni śruba pociągowa 24 — nakrętka 25.

Urządzenie przedstawione na fig. 3 jest przeznaczone do stosowania na obrabiarkach ze stołem nieruchomym i różni się od poprzednich tym, że jest wbudowane w suport obrabiarki. Suwak narzędziowy 26 prowadzony w prowadnicach 27 w suporcie 16 w płaszczyźnie wzdłużnej obrabiarki jest połączony z korpusem suportu 16 za pośrednictwem ramion 4 i 7. Ramię 4 jednym końcem za pomocą przegubu 3 jest połączone z suwakiem narzędziowym 26 a drugim końcem za pośrednictwem przegubu 5 z ramieniem 7, które drugim końcem za pomocą przegubu 8 jest przymocowane do korpusu suportu narzędziowego 16. Przegub 5 jest połączony z elementem 6 prowadzonym w prowadnicach 10 równoległych do osi przedmiotu obrabianego 2, za pośrednictwem elementu 17 w jarzmie 18 prostopadłym do osi przedmiotu obrabianego. Do elementu 6 jest przymocowana zębatka 20 współpracująca z kołem zębatym 19 osadzonym na wałku 28. Na wałku tym jest też osadzone koło zębate stożkowe 29 współpracujące z kołem 30 przesuwalnym po wałku 31. Wałek 31 jest połączony za pośrednictwem sprzęgła rozłącznego 21 i przekładni gitarowej 22 ze śrubą pociągową 24 napędu suportu.

Na fig. 4 jest przedstawione urządzenie według wynalazku według wariantu, w którym element 6 jest połączony z korpusem suportu narzędziowego 16 za pośrednictwem łańcucha kinematycznego złożonego z przekładni zębatka 20 koło zębate 19, sprzęgła rozłącznego 21, przekładni gitarowej 22 i koła zębatego 32 osadzonego w suporcie narzędziowym 16, które współpracuje z zębatką 33 przymocowaną do stojaka 24 obrabiarki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach złożone z mechanizmu do zamiany ruchu posuwistego prostoliniowego na prostoliniowy posuwisto-zwrotny oraz przekładni o zmiennym przełożeniu, **znamiennie** tym, że posiada dwa ramiona (4) i (7) połączone ze sobą przegubem (5), oraz element (6) zabudowany w prowadnicach (10) łoża (9) obrabiarki, prostopadłych do prowadnic (11) stołu (1) i połączony przegubowo jednym końcem z ramionami (4) i (7), a drugim końcem z suportem narzędziowym (16) za pomocą dźwigni jednoramiennej (13), przy czym jedno z ramion (4) jest połączone przegubowo jednym końcem z saniami stołu (1) a drugie ramię (7) jednym końcem jest połączone przegubowo z łożem (9).

2. Urządzenie do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach złożone z mechanizmu do zamiany ruchu posuwistego prostoliniowego na prostoliniowy posuwisto-zwrotny oraz przekładni o zmiennym przełożeniu, **znamiennie** tym, że posiada dwa ramiona (4), (7) połączone ze sobą przegubem (5) oraz element (6) zabudowany w prowadnicach (10) łoża obrabiarki, prostopadłych do prowadnic (11) stołu (1) i połączony przegubowo jednym końcem z ramionami (4), (7) a drugim końcem z suportem narzędziowym (16) poprzez śrubę pociągową (24), przekładnię redukcyjną (23), mechanizm zmiany przełożenia czyli przekładnię gitarową (22), sprzęgło rozłączne (21) i poprzez mechanizm zamiany ruchu obrotowego na prostoliniowy czyli koło zębate (19), zębatkę (20) przy czym jedno z ramion (4) jest połączone przegubowo jednym końcem z saniami (1) stołu, a drugie ramię (7) jednym końcem jest połączone przegubowo z łożem (9).

3. Urządzenie do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach złożone z mechanizmu do zamiany ruchu posuwistego prostoliniowego na prostoliniowy posuwisto-zwrotny oraz przekładni o zmiennym przełożeniu, **znamiennie** tym, że posiada dwa ramiona (4), (7) połączone przegubem (5) oraz element (6) zabudowany w prowadnicach (10) suportu narzędziowego (16), który to element (6) połączony jest ze śrubą pociągową (24) za pośrednictwem mechanizmu zamiany ruchu obrotowego na prostoliniowy czyli przekładni koło zębate (19), zębatka (20), przekładni redukcyjnej (29), (30) sprzęgła rozłącznego (21), przekładni zmiany przełożenia czyli przekładni gitarowej (22), przy czym jedno z ramion (4) jednym końcem jest połączone przegubem (3) z suwakiem narzędziowym (26), prowadzonym w prowadnicach (27), prostopad-

łych do osi przedmiotu obrabianego (2) za pośrednictwem elementu (17) w jarzmie (18), natomiast drugie ramię (7) połączone jest za pomocą przegubu (8) z suportem narzędziowym (16).

4. Urządzenie do kształtowania uzębień beczkowatych kół zębatach złożone z mechanizmu do zamiany ruchu posuwistego prostoliniowego na prostoliniowego posuwisto-zwrotny oraz przekładni o zmiennym przełożeniu, ~~znamiennie~~ tym, że posiada dwa ramiona (4), (7) połączone przegubem (5) oraz element (6) zabudowany w prowadnicach (10) suportu narzędziowego (16), który to element (6) połączony jest z przekładnią koło zębate (32), zębátka (33), a koło zębate (32) zabudowane jest w korpusie suportu narzędziowego (16), zaś zębátka (33) jest umocowana na korpusie stojaka (24) równoległe do osi przedmiotu obrabianego (2), przy czym jedno z ramion (4) jednym końcem jest połączone przegubem (3) z suwakiem narzędziowym (26) prowadzonym w prowadnicach (27), prostopadłych do osi przedmiotu obrabianego (2) za pośrednictwem elementu (17) w jarzmie (18), natomiast drugie ramię (7) połączone jest za pomocą przegubu (8) z suportem narzędziowym (16).

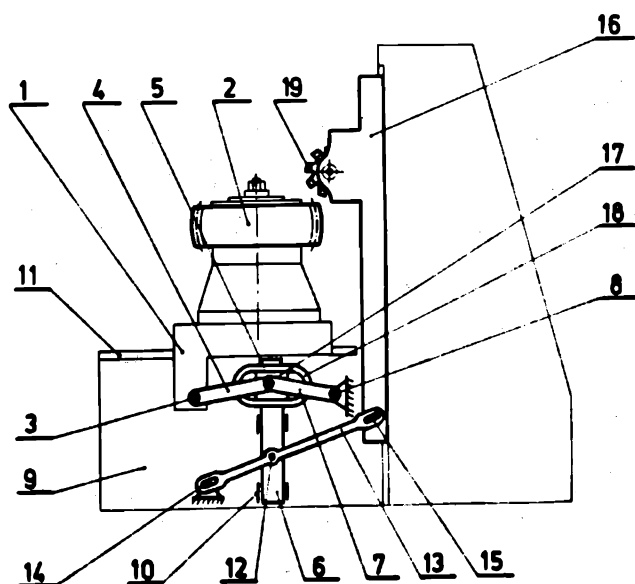


fig.1

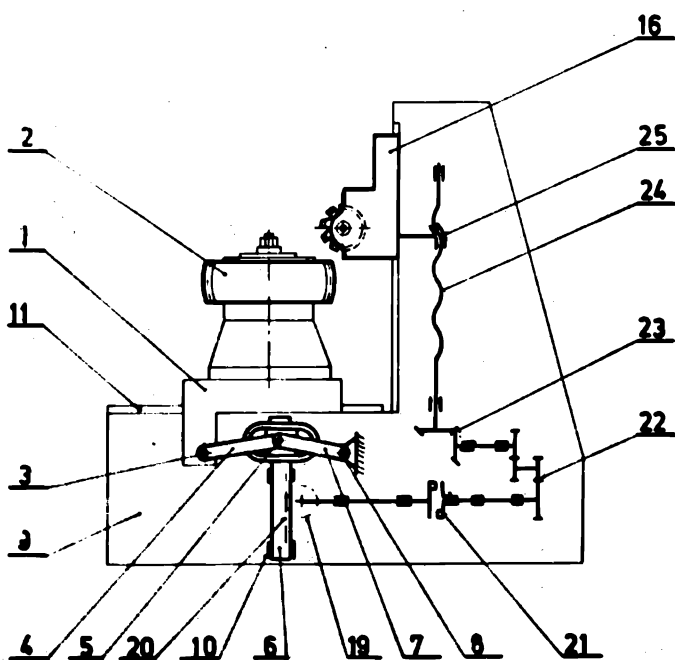


fig.2

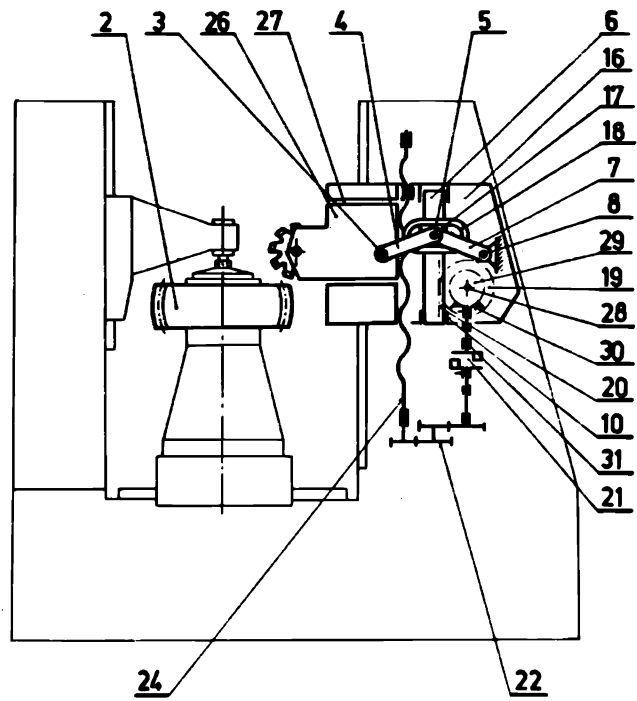


fig. 3

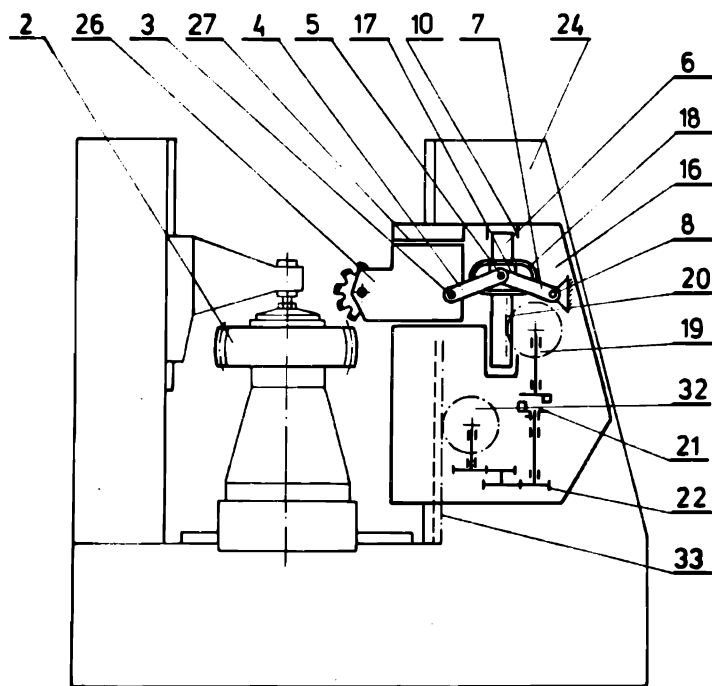


fig. 4