



Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 11.VIII.1966 (P 116 063)

Pierwszeństwo: 14.VIII.1965 Niemiecka  
Republika  
Federalna

Opublikowano: 31.I.1974

Kl. 45f,3/08

MKP A01g 3/08

Twórca wynalazku: Fritz Fend

Właściciel patentu: Fichtel & Sachs A. G., Schweinfurt  
(Niemiecka Republika Federalna)

### Urządzenie do obcinania gałęzi drzew rosnących

1

Wynalazek dotyczy urządzenia do obcinania gałęzi drzew rosnących, zawierającego kadłub, który obejmuje drzewo i w którym są osadzone: koła prowadnicze, zespół prowadzący urządzenie po pniu drzewa w górę i w dół wzdłuż linii śrubowej, zespół posuwowy, który posuwa urządzenie wzdłuż linii śrubowej, narzędzie tnące, które podczas ruchu śrubowego w górę obcina napotkane po drodze gałęzie, silnik napędowy, połączenie napędowe posuwu między silnikiem napędowym i urządzeniem posuwowym oraz połączenie napędowe narzędzia między silnikiem napędowym i narzędziem tnącym.

W znanych urządzeniach do obcinania gałęzi stosuje się jako narzędzie tnące pilę łańcuchową lub tarczową. Ponieważ narzędzie tnące podczas pilowania posuwa się śrubowo po powierzchni walcowej współosiowej z pniem drzewa, powstaje w zależności od grubości drzewa i gałęzi powierzchnia cięcia zakrzywiona w większym lub mniejszym stopniu. Takiemu cięciu przeciwstawia się tendencja narzędzia tnącego do prowadzenia płaskiego tak, że zabieg cięcia odbywa się z dodatkowymi oporami. W przypadku pni drzew o stosunkowo małej średnicy i grubych gałęziach, czyli w przypadku dużych głębokości cięcia zachodzi obawa, że na przykład w pile łańcuchowej łańcuch i nóż łańcuchowy zostaną zakleszczone, co spowoduje zerwanie łańcucha pily lub zatrzymanie urządzenia.

2

Aby uniknąć tych trudności proponowano urządzenie do obcinania gałęzi, w którym z narzędziem tnącym współdziała czujnik oporu posuwu, powodujący w przypadku zjawienia się oporu posuwu określonej wielkości, ograniczenia prędkości posuwu. W tym przypadku czujnik posuwu powinien oddziaływać na sprzężenie w połączeniu napędowym posuwu w taki sposób, żeby w przypadku wystąpienia oporu posuwu określonej wielkości sprzęgło zostało rozłączone, a urządzenie wstrzymane. Posuw w tym urządzeniu odbywa się skokami, co nie zawsze jest pożądane.

Według wynalazku proponuje się, żeby w połączeniu napędowym posuwu była włączona przekładnia zmienna o kilku przełożeniach, celem było zmniejszenie prędkości posuwu przy napotkaniu gałęzi.

Przekładnia zmienna może być wykonana w ten sposób, że między jej wejściem a wyjściem istnieje kilka stopni przełożenia, a do każdego z nich należy oddzielne sprzęgło. W korzystnej odmianie wykonania, przekładnia zmienna ma wał wejściowy i wał wyjściowy, a stopnie przełożenia stanowią różne pary kół między wałem wejściowym i wałem wyjściowym.

W dwustopniowej konstrukcji przekładni zmiennej, wystarczającej w większości przypadków, wystarczy żeby tylko pierwsza para kół, dająca większą wyjściową liczbę obrotów, była wyposażona w sprzęgło, natomiast druga para kół dająca mniej-

szą wyjściową liczbę obrotów może być włączona w szereg ze sprzęgłem jednokierunkowym, które przenosi momenty obrotowe tylko w kierunku od wału napędowego do wału napędzanego, lecz biegnie jałowo gdy jest włączone sprzęgło pierwszej pary kół.

Jeżeli przełączenie urządzenia na różne prędkości posuwu powierza się osobie obsługującej, to przynajmniej jedno ze sprzęgieł powinno być sterowane zdalnie. W korzystnej odmianie wykonania, jedno sprzęgło jest sterowane w zależności od warunków ruchu.

Zmiana prędkości posuwu zależy od oporów na jakie natrafia urządzenie podczas jazdy w górę, wobec czego sprzęgło może być uruchomione w zależności od oporu posuwowego. Można to osiągnąć w ten sposób, że narzędzie tnące jest połączone z urządzeniem przegubowo sprężyste, odchylne sprężyste w płaszczyźnie roboczej i połączone ze sprzęgłem za pomocą połączenia uruchamiającego sprzęgło.

Zmianę przekładni zmiennej można również uzależnić od prędkości posuwu samego urządzenia, która zostaje zmniejszona wtedy, gdy narzędzie natrafia na zwiększony opór posuwu. Z tego względu sprzęgło może być uruchamiane również w zależności od prędkości posuwu, co można osiągnąć w sposób najprostsz przez zastosowanie sprzęgła działającego na zasadzie siły odśrodkowej.

W pewnych okolicznościach można uniknąć przełączenia, na przykład wtedy, gdy urządzenie ma posuwać się w górę z dużą prędkością po drzewie o słabych i zbutwiałych gałęziach. W tym celu sprzęgło powinno mieć możliwość blokowania.

Na załączonym rysunku uwidoczniony jest przykład wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia widok ogólny urządzenia do obcinania gałęzi według wynalazku, osadzonego na pniu drzewa, fig. 2 przedstawia schematycznie przekładnię urządzenia do obcinania gałęzi, fig. 3 przedstawia część przekładni według fig. 2 w odmiennej wykonaniu i fig. 4 przedstawia urządzenia przekładni według fig. 2 za pomocą fal radiowych.

Według fig. 1 na pniu drzewa 10 jest umieszczone urządzenie 12 do obcinania gałęzi. Urządzenie 12 ma kadłub 14. Kadłub ten składa się ze sztywnej ramy 16 i z części 18 i 20 połączonych przegubowo ze sztywną ramą 16.

Sztywna rama 16 kadłuba składa się z górnego pałaka głównego 22, dolnego pałaka głównego 24 i prętów połączeniowych 26 i 28. Połączenie między pałakami głównymi 22, 24 i prętami połączeniowymi 26 i 28 stanowią łączniki 30, 32, 34, 36. Na łącznikach 30, 32, 34, 36 są uformowane gniazda łożyskowe 38, 40, 42, 44. W gniazdach łożyskowych 38 i 42 jest osadzony wahacz 46. W górnym końcu wahacza jest umocowany pałak wahliwy 48, a na dolnym końcu tego wahacza — pałak wahliwy 50. Wahacz 46 z pałakami wahliwymi 48 i 50 tworzy odchylną część 18 kadłuba. W gniazdach łożyskowych 40 i 44 jest osadzony wahacz 49, który z pałakami wahliwymi 52 i 54 tworzy odchylną ramę kadłuba.

Na sztywnej ramie 16 kadłuba znajduje się ra-

ma wewnętrzna 56. W ramie 56 są osadzone koła posuwowe 58, 60, 62, 64. W odchylnej ramie 18 kadłuba jest osadzone koło prowadnicze 66. Podobne koło prowadnicze jest osadzone w dolnym pałaku wahliwym 15 odchylnej części 18 kadłuba, jednak ze względu na przejrzystość rysunku, koło to nie jest pokazane na rysunku. Również na ramie odchylnej 20 kadłuba osadzone są dwa koła prowadnicze, z których również ze względu na przejrzystość rysunku, pokazano tylko jedno koło prowadnicze 68. Koła prowadnicze 66, 68, nie pokazane koła prowadnicze i koła posuwowe 58 — 64 są ustawione ukośnie względem osi drzewa tak, iż prowadzą kadłub 14 po pniu drzewa wzdłuż linii śrubowej.

Końce pałaków wahliwych 48 i 52 są połączone za pomocą naciagowych sprężyn śrubowych 70, 72 za pośrednictwem haczyków 73, 88 z głównym pałakiem 22. Odpowiednie śrubowe sprężyny naciagowe łączą pałaki wahliwe 50, 54 z dolnym pałakiem głównym 24. Naciagowe sprężyny śrubowe usiłują ściągnąć kadłub złożony z części 16, 18 i 20 i dociskają przy tym koła prowadnicze 66, 68, koła prowadnicze nie pokazane na rysunku i koła posuwowe 58, 60, 62, 64 do pnia drzewa. W ramie wewnętrznej 56 jest osadzony silnik spalinowy 74 i przekładnia 76, której górna część 77 jest częściowo zasłonięta silnikiem spalinowym 74. Od przekładni 76 biegnie wał 78 wewnątrz ramy wewnętrznej 56 do kół posuwowych 62 i 64. Na wale 78 jest osadzone koło pasowe 80, od którego biegnie pas 86 przez koła nawrotne i naprężające 82, 84 do koła pasowego 90, osadzonego na wale napędowym 92. Wał napędowy 92 podtrzymuje koła posuwowe 58 i 60. Między wały napędowe 78 i 92 i ukośnie ustawione koła posuwowe 58, 60, 62, 64 są włączone przekładnie stożkowe, które nie mają znaczenia dla wynalazku i ze względu na przejrzystość rysunku zostały na nim pominięte.

Na obudowie przekładni 76, 77 jest osadzona wahliwie piła łańcuchowa 94, składająca się z miecza 96 i łańcucha 98. Na obudowie przekładni 76 znajduje się przyrząd nastawczy 102, który służy do nastawiania wysokości wspinania się urządzenia i który po osiągnięciu tej wysokości odwraca jego ruch. Przyrząd nastawczy 102 zawiera przycisk 120 do nastawiania wysokości wspinania się urządzenia, skalę 138 i gałkę nastawczą 142, która może być nastawiana wzdłuż szczeliny 159 dla nastawienia wysokości, na jakiej powinno być zatrzymane urządzenie.

Przekładnia 76 (fig. 2) jest połączona z silnikiem 74 za pomocą wału wyjściowego 200. Na wale wyjściowym 200 jest osadzone nieobrotowo koło łańcuchowe 202 i koło zębate 204. Koło łańcuchowe 202 i koło zębate 204 należą do przekładni 206 do przełączania kierunku obrotu. Przekładnia 206 zawiera wał 208 do zmiany kierunku obrotu. Na wale 208 do przełączania kierunku obrotu jest osadzone nieprzesuwne w kierunku osiowym lecz swobodnie obracające się koło łańcuchowe 210 naprzeciw koła łańcuchowego 202 wału wyjściowego 200, oraz koło zębate 212 przeciwstawne względem koła zębatego 204 wału wyjściowego 200 sil-

nika. Koło łańcuchowe 202 jest połączone łańcuchem 188 z kołem zębatym 210. Koło zębate 204 jest połączone kołem pośrednim 214 z kołem zębatym 212.

Koło łańcuchowe 210 obraca się więc w tym samym kierunku co i wał wyjściowy 200, natomiast koło zębate 212 obraca się w kierunku przeciwnym. Na wale 208 do przełączania kierunku obrotu znajduje się odcinek wału wielowypustowego 216. Na tym odcinku wału jest osadzone za pośrednictwem zazębienia wielowypustowego 218 koło sprzęgające 220, przesuwne poosiowo jednak nieobrotowe. Koło sprzęgające 220 ma kiel sprzęgający 222 współdziałający z otworem sprzęgającym 224 koła zębatego 212 oraz kiel sprzęgający 226 współdziałający z otworem sprzęgającym 228 koła łańcuchowego 210. Przez przesunięcie koła sprzęgającego 220 wzdłuż odcinka wału wielowypustowego 216 kły sprzęgające 222, 226 mogą być wpuszczone do jednego lub drugiego otworu sprzęgającego 224 lub 228 tak, iż wał 208 wraz z kołem zębatym 212 lub z kołem łańcuchowym 210 może obracać się w różnych kierunkach.

Na wale wyjściowym 200 silnika jest umieszczony ślimak 230 współdziałający ze ślimacznica 232. Ślimacznica 232 ma gałkę uruchamiającą 120, której położenie jest nastawiane w zależności od zamierzonej wysokości wspinania się urządzenia. Z gałką uruchamiającą 120 jest połączony zderzak 234 przeznaczony do współdziałania z dźwignią 236. Gdy ślimacznica 232, jak pokazano na rysunku, obraca się w kierunku odwrotnym do wskazówek zegara, wówczas zderzak 234 po wyznaczonej przez nastawienie gałki 120 liczbie obrotów wału wyjściowego 200 silnika opiera się na ramieniu 238 dźwigni 236 i przechyla tę dźwignię. Drugie ramię 240 dźwigni 236 jest połączone przegubowo z prętem 242, na którego końcu znajdują się widełki zabierakowe 244.

Widełki zabierakowe 244 wchodzi do rowka obwodowego 246 koła sprzęgającego 220. Z chwilą natrafienia zderzaka 234 na dźwignię 236 koło sprzęgające 220 zostaje przesunięte w kierunku osiowym. Gdy przy wspinaniu się urządzenia koło sprzęgające 220 będzie zazębione z kołem łańcuchowym 210 wówczas po osiągnięciu określonej z góry wysokości zazębienie między kołem łańcuchowym 210 i kołem sprzęgającym 220 ustaje, natomiast powstaje zazębienie między kołem sprzęgającym 220 i kołem zębatym 212. Dźwignia 240 jest zatrzymywana za pomocą kołka 246 w obu położeniach skrajnych dzięki temu, że kołek ten 246 wpada do zagłębień 248 lub 250 sprężyny płaskiej 252.

Wał przełączania kierunku obrotu 208 jest połączony za pomocą połączenia 254 z wałem wyjściowym 256 przekładni zmiennej 258. Połączenie 254 wałów stanowi wejście przekładni zmiennej 258.

Przekładnia zmienna 258 ma wał wejściowy 260 i wał wyjściowy 262. Wał wejściowy 260 i wał wyjściowy 262 są połączone ze sobą pierwszą parą kół zębatych 264, 266. Koło zębate 266 jest połączone z wałem wyjściowym 262 za pomocą sprzęgła jednokierunkowego 268 i to w ten sposób, że momenty obrotowe mogą być przenoszone tylko z koła zę-

batego 266 na wał wyjściowy 262, lecz nie w kierunku odwrotnym. Poza tym wał wejściowy 260 i wał wyjściowy 262 są połączone ze sobą parą kół zębatych 270, 272, przy czym między wał wejściowy 260 i koło zębate 270 jest włączone sprzęgło 274, składające się z tarczy wejściowej 276 i tarczy wyjściowej 278, a pomiędzy nimi znajduje się okładzina cierna 280 umocowana na wejściowej tarczy 276 sprzęgła.

Sprężyna 282 dociska za pośrednictwem dźwigni kątowej 284 osadzonej na elemencie 286, obydwie tarcze 276, 278 sprzęgła do siebie, zapewniając ich współdziałanie i pokonując naprężenie śrubowej sprężyny 279. Tarcza 278 sprzęgła jest osadzona za pomocą wewnętrznego uzębienia wypustowego 281 na wale wypustowym 283, lecz jest przesuwna w kierunku osiowym. Wał wypustowy 283 podtrzymuje koło zębate 270 i sam jest osadzony obrotowo lecz osiowo przesuwnie. Na wale wyjściowym 262 jest osadzone koło pasowe 80 (fig. 1), które napędza koła posuwowe 58—64. Koło posuwowe 80 stanowi więc wyjście przekładni zmiennej 76.

Piła łańcuchowa 94 jest osadzona odchylnie w dolnej części 288. Łańcuch 98 piły (fig. 1) jest napędzany kołem łańcuchowym 290 osadzonym na wale wejściowym 265. Drażek 292 łączy piłę łańcuchową 94 z dźwignią kątową 284. Podczas posuwania się w górę, piła łańcuchowa 94 wykonuje ruch obwodowy zaznaczony na fig. 2 strzałką. Gdy w czasie tego ruchu piła łańcuchowa 94 natrafi na gałąź, zostaje odchylona w położenie zaznaczone na fig. 2 linią przerywaną i wówczas drażek 292 odciąga dźwignię 284 od tarczy sprzęgła 278, wskutek czego sprężyna 279 odsuwa od siebie obydwie tarcze 276, 278 sprzęgła.

Dopóki miecz 94 piły nie natrafia na większy opór posuwu, napęd przebiega od przekładni 206 przełączenia kierunku ruchu przez wał wejściowy 256, sprzęgło 274, parę kół zębatych 270, 272 na wał wyjściowy 262, a stamtąd na koła posuwowe 64, przy czym wał wyjściowy 262 nie jest zazębiony z kołem zębatym 266 dzięki sprzęgłu jednokierunkowemu 268. Gdy piła łańcuchowa 94 natrafia na gałąź i zostanie przechylona w położenie zaznaczone linią przerywaną, tak iż sprzęgło 274 zostanie odłączone, wówczas napęd przebiega od przekładni 206 zmiany kierunku przez wał wejściowy 256, koło zębate 264, koło zębate 266, sprzęgło jednokierunkowe 268, wał wyjściowy 262 i koło pasowe 80 na koła posuwowe 64.

Prędkość posuwu uzależniona od pary kół zębatych 270, 272 jest tak obliczona, że urządzenie przebiega z dużą prędkością po drzewie jeżeli nie natrafia na żaden opór. Przełożenie pary kół zębatych 264, 266 jest tak obliczone, że prędkość posuwu jest dostosowana do prędkości cięcia piły łańcuchowej 94.

Odmiana według fig. 3 odpowiada we wszystkich szczegółach rozwiązaniu według fig. 2 z wyjątkiem konstrukcji sprzęgła.

Sprzęgło 374 jest sprzęgłem odśrodkowym, składającym się z tarczy wejściowej 376 sprzęgła i z tarczy wyjściowej 378 z ciężarkami odśrodkowymi 385.

Podczas rozruchu urządzenia wał wejściowy 360

obraca się najpierw powoli tak, że ciężarki 385 nie współdziałają z tarczą wejściową 376 sprzęgła. Moment napędowy przebiega więc od sprzęgła przełączenia kierunku obrotu przez wał wejściowy 356, koło zębate 364, koło zębate 366, sprzęgło jednokierunkowe 368 i koło pasowe 80 na koła posuwowe. Gdy liczba obrotów wału wejściowego 356 wzrasta, wówczas tarcza sprzęgła 378 od strony wyjściowej mająca ciężarki ośrodkowe 385 jest napędzana również ze zwiększoną liczbą obrotów, a mianowicie od wału wyjściowego 362 przez koła zębate 372 i 370 tak, iż przy określonej liczbie obrotów ciężarki ośrodkowe 385 zostają sprzęgnięte z tarczą wejściową 376 i sprzęgło zostaje złączone. Odtąd moment obrotowy sprzęgła przebiega od przekładni przełączenia liczby obrotów 206 przez wał wejściowy 360, sprzęgło ośrodkowe 374, parę kół zębatach 370, 372 i koło pasowe 80 na koła posuwowe, dopóki piła łańcuchowa nie napotka oporu na gałęzi, co spowoduje zmniejszenie prędkości posuwu. Ciężarki ośrodkowe 385 odłączają się od wejściowej tarczy 376 sprzęgła tak, iż napęd znowu przebiega przez koła zębata 364, 366 i sprzęgło jednokierunkowe 368, na wał wyjściowy 362 i dalej. Co do przełożenia, jakie dają pary kół zębatach 364 i 366 albo 370 i 372 to jest ono takie same, jak w odmianie wykonania według fig. 2.

Dla umożliwienia zablokowania sprzęgła 274 w położeniu włączenia tak, aby pozostawało włączone również wtedy, gdy piła łańcuchowa 94 natrafia na opór posuwu, zastosowano na wale wypustowym 283 w obsadzie łożyskowej 287 nastawny mimośród 289, który można docisnąć do wyjściowej tarczy 278 sprzęgła w położeniu przedstawionym na fig. 2, przy czym położenie to wybiera się wtedy, gdy urządzenie ma przebiegać szybko po drzewie w górę bez względu na napotykane zmurszałe i zbutwiałe gałęzie.

W odmianie według fig. 4 przekładnia zmienna 76 jest identyczna z przekładnią z rozwiązania według fig. 2. Dla uruchomienia sprzęgła 474 dźwignia kątowa 484 jest połączona z przyrządem 491 do sterowania elektromagnetycznego. Przyrząd ten zawiera rdzeń 493 z żelaza miękkiego prowadzony przesuwnie w cewce magnetycznej 495. Cewka magnetyczna 495 jest połączona przewodem 497 z przyrządem zasilającym 499. Przed przyrządem zasilającym 499 jest włączony przyrząd włączający 501. Przyrząd włączający 501 jest połączony z odbiornikiem 503. Odbiornik 503 jest połączony z anteną odbiorczą 505. Antena odbiorcza 505 odbiera sygnały radiowe z anteny nadawczej 507 przyłączonej do nadajnika 509. Nadajnik 509 jest połączony z nadajnikiem sygnałowym 511.

Urządzenie działa w ten sposób, że nadajnik 509 stale wysyła częstotliwość nośną, na którą za pomocą nadajnika sygnałowego 511 nakładana jest częstotliwość modulacyjna. Częstotliwość nośna jest odbierana w odbiorniku 503. W przyrządzie przyłączeniowym 501 częstotliwość nośna podlega demodulacji. Otrzymany w ten sposób sygnał małej częstotliwości zostaje wykorzystany do włączania i wyłączania prądu cewki magnetycznej 495.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do obcinania gałęzi drzew rosnących, zawierające kładub obejmujący pień drzewa, koła prowadnicze, które prowadzą urządzenie wzdłuż linii śrubowej po pniu drzewa w górę i w dół, koła posuwowe, które posuwają urządzenie wzdłuż linii śrubowej, narzędzie tnące, które podczas ruchu śrubowego w górę obcina napotkane na drodze gałęzie, silnik napędowy, połączenie napędu posuwu między silnikiem napędowym i kołami posuwowymi oraz połączenie napędu narzędzia między silnikiem napędowym i narzędziem tnącym, **znamiennie tym**, że do połączenia napędu posuwu (200, 206) jest włączona przekładnia zmienna (258) o kilku stopniach przełożenia.

2. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przekładnia zmienna (258) między połączeniem (254), a kołem pasowym (80) ma kilka równoległych przebiegów napędu (264, 266, 268, 274, 270, 272), z których każdy ma własne sprzęgło (268, 274).

3. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że przekładnia zmienna (258) ma wał wejściowy (260) i wał wyjściowy (262) oraz pary kół zębatach (264, 266, 270, 272) między wałem wejściowym (260) i wałem wyjściowym (262).

4. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że pierwsza para kół zębatach (270, 272), dająca większą wyjściową liczbę obrotów, jest połączona w szereg ze sprzęgłem włączającym (274), a druga para kół zębatach (264, 266), dająca mniejszą wyjściową liczbę obrotów, jest włączona w szereg ze sprzęgłem jednokierunkowym (268), które przenosi momenty obrotowe tylko z wału wejściowego (260) na wał wyjściowy (262).

5. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 2—4, **znamiennie tym**, że przynajmniej jedno ze sprzęgieł (474, 468), na przykład sprzęgło (474) jest połączone zdalnie z osobą obsługującą.

6. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 2—4, **znamiennie tym**, że przynajmniej jedno ze sprzęgieł (274, 268), na przykład sprzęgło (274) ma zespół uruchamiający je automatycznie w zależności od warunków ruchu urządzenia.

7. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że sprzęgło (274) jest połączone z narzędziem tnącym (94).

8. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że narzędzie tnące (94) jest połączone przegubowo i sprężysto z urządzeniem (12), odchylnym sprężysto w swej płaszczyźnie roboczej i połączone ze sprzęgłem (274) za pomocą drążka (292) do uruchamiania sprzęgła.

9. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że sprzęgło (374) ma zespół uruchamiający je w zależności od prędkości posuwu.

10. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 9, **znamiennie tym**, że sprzęgło (374) jest sprzęgłem ośrodkowym.

11. Urządzenie do obcinania gałęzi według zastrz. 6—10, **znamiennie tym**, że sprzęgło (274) ma mimośród blokujący (289).



