



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61129

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 47 a¹, 39/34

Zgłoszono: 30.XI.1967 (P 123 831)

Pierwszeństwo: 05.XII.1966 Stany
Zjednoczone
Ameryki

MKP F 16 b, 39/34

Opublikowano: 15. X. 1970



Właściciel patentu: United Shoe Machinery Corporation, Boston (Stany
Zjednoczone Ameryki)

Sposób wytwarzania samozaciskającego się gwintowanego elementu złącznego oraz element złączny wytworzony tym sposobem

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania samozaciskającego się gwintowanego elementu złącznego oraz element złączny wytworzony tym sposobem, na przykład śruba posiadająca na swojej powierzchni gwintowanej silnie przylegającą wypukłą warstwę z tworzywa sztucznego, pozwalającą na łatwe połączenie śruby z nakrętką i powodującą powstanie dużych sił tarcia między powierzchniami gwintowanymi tych elementów.

Stosowane dotychczas sposoby wytwarzania elementów złącznych, pokrytych warstwą tworzywa sztucznego, polegały na przytwierdzeniu tworzywa sztucznego bezpośrednio do powierzchni gwintowanej elementu złączonego, przez umieszczenie go w pewnym określonym miejscu, a następnie na podgrzaniu lub na podgrzaniu i poddaniu ciśnieniu materiału tworzywa, zapewniając w ten sposób przylgnięcie tworzywa do powierzchni gwintu. Mimo, że w ten sposób otrzymana warstwa tworzywa zapewniała samozaciskanie się elementu, operacje zgodnie z wyżej wspomnianym procesem okazały się drogie i czasochłonne.

Celem wynalazku jest wytworzenie samozaciskającego się gwintowanego elementu złącznego, posiadającego na swej gwintowanej powierzchni warstewkę odkształcalnego tworzywa sztucznego, której kształt pozwala na łatwiejsze połączenie elementu z współpracującą powierzchnią gwintowaną oraz zapewnia większą wartość oporu przeciw względnemu przesunięciu powierzchni elemen-

2

tu złącznego względem współpracującej powierzchni gwintowanej.

Cel ten został osiągnięty dzięki naniesieniu przynajmniej na część gwintowanego odcinka elementu złącznego powłoki ze sprężystego tworzywa sztucznego w ten sposób, że odcinek na który ma być naniesiona powłoka podgrzewa się, następnie pokrywa się wspomniany odcinek warstwą tworzywa sztucznego termoplastycznego o punkcie topnienia niższym od temperatury podgrzanego odcinka elementu złącznego a następnie oziębia się cały element wraz z naniesioną powłoką, która ściśle przylega do powierzchni elementu gwintowanego.

Wspomniana powłoka może być naniesiona na powierzchnię gwintowaną elementu złącznego w dowolny sposób, najkorzystniej przez natryskiwanie. Korzystnym jest również przed nałożeniem właściwej powłoki z tworzywa sztucznego na element złączny, nałożyć na powierzchnię elementu warstwę podkładową również wykonaną z żywicy termoplastycznej.

W powyższy sposób uzyskuje się element złączny, który w wyniku topienia cząstek żywicy termoplastycznej posiada przynajmniej na części swego gwintowanego odcinka powłokę sprężystego tworzywa sztucznego, stawiającą dość duży, skuteczny opór przeciw obciążeniom, które usiłowałyby spowodować powstanie luzu między elementem

złącznym a współpracującym z nim elementem gwintowanym na przykład nakrętką.

Nałożona przez stapianie się na podgrzanej powierzchni elementu łączącego naniesionych na nią cząsteczek tworzywa sztucznego powłoka stanowi, dzięki zastosowaniu sposobu według wynalazku, dobrze przylegającą do podłoża warstwę.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok elementu łączącego; fig. 2 — przekrój elementu w powiększeniu, wzdłuż linii II—II na fig. 1; fig. 3 — widok od dołu w powiększonej podziałce elementu łączącego według fig. 1; fig. 4 — fragmentaryczny widok w powiększeniu przekroju wzdłużnego, wzdłuż linii IV—IV na fig. 3 przedstawiający rozkład materiału tworzywa sztucznego na gwincie elementu łączącego na skraju powłoki z tworzywa sztucznego; fig. 5 — fragmentaryczny widok w powiększeniu przekroju wzdłużnego, wzdłuż linii V—V na fig. 3, przedstawiający rozkład materiału tworzywa sztucznego na gwincie elementu łączącego między skrajem powłoki z tworzywa sztucznego a jej częścią środkową; fig. 6 — fragmentaryczny widok w powiększeniu przekroju wzdłużnego, wzdłuż linii VI—VI na fig. 3 przedstawiający rozkład materiału tworzywa sztucznego na gwincie elementu łączącego w płaszczyźnie osi śruby w miejscu największej grubości powłoki; fig. 7 — urządzenie do formowania powłoki tworzywa sztucznego na powierzchni gwintu a fig. 8 przedstawia w większej podziałce jedną z konstrukcji urządzenia według fig. 7.

Opisany wynalazek dotyczy sposobu nakładania samozaciskowej warstwy tworzywa sztucznego na powierzchnię śruby, lecz jest oczywiste, że jest on przydatny w przypadku wykonywania innych elementów gwintowanych.

Samozaciskający się gwintowany element łączny według wynalazku przedstawiony jest w postaci śruby 10 (fig. 1, 2), która posiada powłokę 12 zabezpieczającą, wykonaną ze sprężystej żywicy termoplastycznej, uformowaną na wybranym obszarze powierzchni gwintu śruby 10, w procesie osadzania i fuzji niewielkich cząsteczek żywicy termoplastycznej na podgrzanej powierzchni tegoż elementu. W celu poprawienia warunków osadzenia cząsteczek tworzywa, oraz w celu osiągnięcia lepszej adhezji pomiędzy powierzchnią elementu łączącego a powłoką tworzywa, na wybrany obszar pomiędzy powierzchnią śruby 10 a powłoką 12 zabezpieczającą, nakłada się cienką, mięknią pod wpływem ciepła warstwę 14 podkładu materiału wiążącego.

Powłoka 12 zabezpieczająca wypełnia wgłębienia 16, oraz pokrywa powierzchnie boczne 18 oraz grzbiety 20 gwintu. Podczas współpracy powierzchni gwintowanej śruby 10 z powierzchnią gwintu nakrętki (nie przedstawionej na rysunku) warstwa tworzywa zostaje ściśnięta zapewniając w ten sposób zwiększony opór tarcia w przypadku niepożądanych obciążeń dających do wytworzenia luzów pomiędzy obiema powierzchniami gwintu. Jak przedstawiono na fig. 2, powierzchnia powłoki 12 zabezpieczającej jest lekko wypukła między brzegiem granicznym 22 i 24. Grubość powłoki 12 za-

bezpieczającej mierzona wzdłuż promienia śruby 10 jest największa w połowie między brzegami granicznymi powłoki 22 i 24, malejąc w miarę zbliżania się do tych brzegów. Powierzchnia powłoki 12 zabezpieczającej tworzy niewielki kąt w stosunku do powierzchni gwintu przy wyżej wspomnianych brzegach granicznych 22 i 24.

Pozwala to na łatwe łączenie śruby 10 ze współpracującym elementem i zapewnia większe opory tarcia w przypadku zaistnienia luzu pomiędzy powierzchniami współpracujących gwintów. Grubość powłoki 12 zabezpieczającej, mierzona wzdłuż promienia, od powierzchni gwintu śruby 10 jest mniejsza przy grzbiecie 20 gwintu niż na nachylonych śrubowych powierzchniach gwintu formujących wgłębienia 16. Jak pokazano na fig. 2, powłoka 12 zabezpieczająca korzystnie rozciąga się nieco dalej w kierunku obwodowym na grzbiecie 20 gwintu niż na wgłębieniach 16. W ten sposób brzegi powłoki 12 posiadają ząbkowane linie obwodowe w miejscach ponad grzbietem 20 gwintu.

Charakter powłoki tworzywa na powierzchniach gwintu elementu łączącego jest przedstawiony na fig. 4, 5, 6. Blisko swego brzegu powłoka 12 zabezpieczająca na grzbiecie 20 gwintu jest bardzo cienka i rozciąga się praktycznie jedynie wzdłuż powierzchni nośnej lub powierzchni bocznych 18 gwintu. Wgłębienia 16 nie są pokryte warstwą tworzywa lub są pokryte tylko częściowo.

W połowie między brzegiem granicznym powłoki a centralną jej częścią (fig. 5) powłoka 12 zabezpieczająca grzbiety 20 gwintu, jest jeszcze względnie cienka, chociaż jest grubsza niż przy brzegu warstwy. Powłoka tworzywa 12 zabezpieczająca na powierzchniach bocznych 18 jest grubsza niż powłoka pokrywająca grzbiety 20 gwintu. Warstwa tworzywa we wgłębieniach 16 jest grubsza niż na grzbietach 20 gwintu i na ściankach bocznych 18 gwintu, lecz nie na tyle gruba aby zmienić wygląd gwintu.

We wzdłużnym przekroju osiowym powłoki 12 zabezpieczającej (fig. 6) warstwa tworzywa na grzbietach 20 gwintu jest w dalszym ciągu względnie cienka, chociaż grubość jej nieznacznie przewyższa grubość warstwy na grzbietach 20 gwintu z fig. 5. Również grubość warstwy na ściankach bocznych 18 gwintu i we wgłębieniach 16 jest większa w porównaniu z fig. 5, lecz w dalszym ciągu jest zbyt mała aby zmienić w sposób zasadniczy wygląd gwintu.

Stwierdzono doświadczalnie, że dzięki takiemu rozkładowi tworzywa na powierzchni gwintu, duża ilość tworzywa jest zlokalizowana na bocznych powierzchniach 18 gwintu, zapewniając w ten sposób wystąpienie pewnego oporu blokującego nawet w przypadku zaistnienia luzu między współpracującymi elementami gwintowanymi a ponadto stwierdzono, że na grzbietach 20 gwintu warstwa tworzywa jest cieńsza niż na pozostałych powierzchniach gwintu. Okazało się, że nadmiar materiału na grzbietach 20 gwintu przeszkadza łatwemu montażowi a jednocześnie nie zapobiega w istotnym stopniu powstawaniu luzów w połączeniu dwóch współpracujących elementów gwintowych.

Warstwa tworzywa pokrywająca grzbiety 20

gwintu posiada niewielką odporność na siły osiowe zmierzające do jej usunięcia. Z drugiej strony, ponieważ powłoka 12 zabezpieczająca pokrywająca powierzchnie boczne 18 gwintu rozciąga się nieco dalej w kierunku obwodowym i znajduje się w większym oddaleniu od osi gwintu niż warstwa tworzywa we wgłębieniach 16, powłoka 12 zabezpieczająca zapewnia większe ramie momentu lepiej zapobiegając obluźnieniu się połączenia gwintowego niż w przypadku gdyby ta sama ilość materiału wypełniała przestrzeń pomiędzy kolejnymi grzbietami 20 gwintu.

Sposób wytwarzania tego typu elementów łącznych jest bliżej opisany w oparciu o działanie urządzenia, przedstawionego na fig. 7. Należy zaznaczyć, że można do wykonywania sposobu według wynalazku zastosować inne urządzenia niż pokazane na fig. 7, ponadto sposób może być realizowany ręcznie. Gwintowane elementy łączne na przykład śruby 10 są w opisywanym urządzeniu przenoszone na przenośniku poprzez kolejne etapy procesu. Przenośnik stanowią oddalone od siebie równoległe pasy 26 napędzane przez koła pasowe 28 i 30. Śruby 10 są zawieszane pionowo opierając się częściami łbów 32 na ruchomych pasach, przy czym nagwintowane części opuszczone są do dołu.

W pierwszym etapie śruby 10 zostają przesunięte obok przyrządu spryskującego 34 nakładającego warstwę 14 podkładu. Urządzenie spryskujące kieruje strugę rozpylonej cieczy o niewielkich rozmiarach cząsteczek 36 ciekłego podkładu na powierzchnię śruby 10, na której ma być uformowana powłoka 12 zabezpieczająca z tworzywa sztucznego. Szybkość rozpylania i szybkość przesuwania się śrub są wielkościami regulowanymi, przez co zapewnia się powstanie na powierzchni śruby powłoki ciekłego podkładu o grubości wystarczającej do uformowania cienkiej i ciągłej warstwy 14 podkładu po osuszeniu śruby 10.

Gdy warstwa 14 podkładu na śrubie 10 zostanie osuszona, śruba zostaje przesunięta do urządzenia grzejnego 38, którym może być piec, najkorzystniej piec indukcyjny wysoko częstotliwościowy. Jak pokazano na rysunku cewka urządzenia grzejnego 38 na kształt wydłużony w kierunku przesuwania się śrub 10, zapewniając w ten sposób odpowiedni czas grzania i utrzymując temperaturę na odpowiedniej wysokości.

Po przejściu przez urządzenie grzejne 38 śruby 10 dochodzą do przyrządu spryskującego 46, w którym są pokrywane warstwą tworzywa o niewielkich cząsteczkach. Jednorodny strumień 40 cząsteczek tworzywa jest kierowany na powierzchnię uprzednio podgrzanych śrub. Cząsteczki tworzywa ze strumienia 40 osiadają swobodnie na grzbietach 20 i wgłębieniach 16 powierzchni gwintu śrub 10. Dzięki temu na powierzchni śruby 10 powstaje powłoka 12 zabezpieczająca tworzywa o określonym, korzystnym rozkładzie względem powierzchni gwintu, umożliwiającą łatwe połączenie śruby 10 z innym elementem gwintowym, oraz trwałe wielokrotne ich połączenie. Szybkość cząsteczek w strumieniu powinna być utrzymywana w granicach 3 m do 6 m na sekundę. Cząsteczki osadzają się na gorącej powierzchni a następnie stapiają się w ciągłą, koherentną masę dzięki ener-

gii cieplnej. Gdy śruba 10 i powłoka 12 zabezpieczająca zostaną oziębione, tworzywo uformuje się jako odporna, koherentna, sprężysta powłoka, obejmująca grzbiet 20, powierzchnie boczne 18 i wgłębienia 16 gwintu.

Okazało się, że cienka warstwa 14 podkładu mięknącego pod wpływem energii cieplnej, osadzonego na części powierzchni śruby 10 przeznaczonej do pokrycia tworzywem, stanowi istotny czynnik w procesie formowania powłoki 12 zabezpieczającej oraz w uzyskaniu jej jednorodności. Podgrzewanie śruby 10 do temperatury przekraczającej temperaturę mięknięcia powłoki 12 zabezpieczającej oraz samych cząsteczek tworzywa ułatwia formowanie się powłoki żywicznej ze strumienia skierowanego na powierzchnię gwintowanego elementu. Cząsteczki żywicy osadzają się w sposób bardziej efektywny i jednorodny na cieplnie zmiękzonej powierzchni. Gdy osadzone cząsteczki zostaną stopione dzięki ciepłu zawartemu w podgrzanym(ej) śrubie 10, uformowana powłoka 12 zabezpieczająca pokrywa żadaną część powierzchni śruby 10 w sposób bardzo jednorodny włącznie z powierzchniami grzbietów 20 gwintu, przylegając do nich mocno i nie podlegając zarazem żadnym przesunięciom względem gwintu śruby 10, nawet w przypadku połączenia śruby 10 ze współpracującą z nią nakrętką.

Istotnym warunkiem jest to, aby warstwa podkładu była miękka w temperaturze osiągananej przez śrubę 10 przed pokryciem jej cząsteczkami tworzywa, oraz aby podkład zwilżał powierzchnię gwintu śruby 10. Stanowić go może żywica termoplastyczna lub żywica termoutwardzalna w stadium jeszcze nieutwardzonym aż do chwili rozpoczęcia procesu nakładania warstwy tworzywa. Może być tu zastosowany cały szereg termoplastycznych podkładów żywicznych takich jak na przykład żywice poliamidowe, epoksydowe, żywice resorcinowe, aldehydowe lub ich kombinacje. Żywica podkładowa może być osadzana z roztworu łatwo parującego rozpuszczalnika. Na przykład dobre rezultaty daje 10%-owy roztwór żywicy poliamidowych rozpuszczalnych w alkoholu. Podkład ma za zadanie zapewnić jednorodnie zwilżoną powierzchnię. Grubość warstwy podkładu w stanie suchym osiąga wartość rzędu 2,5 mikrona.

Materiałem powłoki jest odporny, sprężysty, miękniący pod wpływem ciepła materiał z tworzywa sztucznego. Żywice poliamidowe i poliestrowe okazały się tutaj szczególnie bardzo użyteczne. Materiał tworzywa jest utworzony poprzez cząsteczki o niewielkich rozmiarach. Ich wielkość zależy w pewnym stopniu od wymiarów elementu łącznego. Im mniejszy element łączny, tym mniejsze powinny być rozmiary cząsteczek. Dla 9,5 mm śruby, wymiary cząsteczek winny być takie aby jedynie około 2% cząsteczek zostało zatrzymanych na sicie przesiewacza 0,105 mm. Pożądanym jest aby nie więcej niż około 15% cząsteczek mogło przejść przez sito 0,0044 mm.

Proces formowania powłoki obejmuje etap podgrzewania gwintowego elementu łącznego do temperatury, przy której podkład znajdujący się na jego powierzchni zmieknie oraz, przy której śruba

10 będzie posiadała wystarczającą ilość ciepła konieczną do stopienia napyłonego materiału tworzywa. Gdy materiałem tym jest poliamidowa żywica, temperatura topnienia wynosi 156°C, najkorzystniejsze jest utrzymanie temperatury śruby 10 w zakresie 232—340°C. Jest pożądanym aby temperatura, do której jest podgrzewana śruba 10 była taka aby ciepło wewnętrzne śruby 10 było w stanie utrzymać temperaturę śruby 10 w zakresie powyżej 95°C przynajmniej przez 20 sekund.

Najlepiej jest, gdy podgrzewanie śruby 10, jest realizowane za pomocą pola elektrycznego o wysokiej częstotliwości, niemniej jednak podgrzewanie może nastąpić w piecu lub za pomocą innego urządzenia grzejnego. Okazało się, że dla częstotliwości 450 kHz śruba stalowa może osiągnąć żądaną temperaturę w okresie około 2 do 3 sekund. W procesie ciągłym, śruba może być przemieszczona w polu o wysokiej częstotliwości z szybkością zapewniającą żądany czas nagrzewania.

Bezpośrednio po etapie podgrzania śruby 10, żądana część powierzchni śruby zostaje pokryta rozpylanymi cząsteczkami tworzywa. Zgodnie z najlepszym rozwiązaniem, ten etap procesu technologicznego obejmuje przemieszczenie w sposób ciągły śruby 10 w strumieniu 40 cząsteczek tak, aby warstwą tworzywa została pokryta żądana część powierzchni śruby. Okazuje się, że cząsteczki tworzywa osadzające się na zmiękczonym podkładzie są utrzymywane na jego powierzchni. Warstwa powłoki o grubości największej, gromadzi się na częściach powierzchni gwintu ustawionych prostopadle do kierunku strumienia cząsteczek, przy czym grubość jej maleje progresywnie dla powierzchni gwintu stycznych do strumienia. Cząsteczki zostają następnie stopione tworząc ciągłą powłokę, której grubość jest największa w środku długości warstwy powłoki, malejąc progresywnie w kierunku skrajów powłoki. Powłoka przylega mocno do powierzchni elementu łącznego i nie podlega przemieszczaniu przy współpracy z innym współpracującym elementem.

Fig. 8 przedstawia urządzenie skierowujące cząsteczki tworzywa na boczną powierzchnię elementu łącznego. Na rysunku pokazano poziomy strumień 40 cząsteczek skierowany na powierzchnię śruby 10 zawieszanej pionowo. Śruba 10 jest podwieszona za swój łeb 32 na oddalonych od siebie pasach 26 przenośnika, który porusza się poprzez strumień cząsteczek. Pokazany rozpylacz obejmuje dyszę rozpylającą 42 uformowaną jako spłaszczony koniec elementu rurowego 44 przymocowanego do zakończenia przewodu rurowego 46, element wyjściowy 48 dostarczający gaz pod ciśnieniem do przewodu rurowego 46, oraz element wejściowy 50 przez który wprowadza się cząsteczki tworzywa.

Otwór 52 spłaszczonej dyszy rozpylającej 42 rury 44 jest skierowany równolegle do kierunku przesuwania się śruby 10, zapewniając względnie szeroki strumień o zasadniczo równoległych powierzchniach bocznych. Wymiary wzdłużne dyszy 42 są tak dobrane aby była możliwość kontroli czasu, w którym śruby przesuwające się ze stałą prędkością są spryskiwane, a jej wymiary pionowe zapewniają żądaną długość osiową powłoki na powierzchni śruby. Okazało się, że gdy strumień cza-

steczek jest strumieniem kierowanym, powłoka posiada wyraźniej odgraniczone brzegi, w porównaniu z napyłaniem strumieniem opadającym.

Prawdopodobnie jest to skutkiem wydmuchującego działania dyszy 42 lub wytrącania luźno przylegających cząsteczek z części powierzchni śruby 10 oddalonych od centralnej części warstwy powłoki przez cząsteczki później natryskiwane w tych miejscach gdzie strumień jest kierowany bardziej stycznie do powierzchni śruby 10.

Grubość powłoki 12 zabezpieczającej jest regulowana takimi parametrami jak rodzaj i szybkość strumienia, temperatura śruby 10, oraz szybkość z jaką śruba 10 przesuwana się w strumieniu cząsteczek. Warstwa musi posiadać taką grubość aby zapewnić wystąpienie sił rozpierających, gdy zostanie ona ściśnięta pomiędzy współpracującymi powierzchniami śruby 10 i nakrętki. Na ogół nie jest pożądanym aby grubość powłoki mierzona w środku długości warstwy, to znaczy pomiędzy skrajnymi brzegami powłoki była większa niż 0,2 mm. Najlepiej jest gdy jest nie większa niż 0,125 mm na śrubie drobnozwojowej 3/8" (9,5 mm), ponieważ większe grubości stwarzają trudności w połączeniu dwóch współpracujących elementów. Śruby mniejsze powinny posiadać cieńsze powłoki, a śruby grubozwojowe mogą być pokrywane warstwami grubszymi.

W przypadku powłok o nadmiernej grubości, nadmierna ilość tworzywa gromadząca się wokół gwintu może nie pozwalać na prawidłowe połączenie współpracujących elementów.

Niezależnie od opisanego powyżej procesu pokrywania powierzchni śruby, realizowanego przez przemieszczanie podgrzewanej śruby 10 w strumieniu cząsteczek tworzywa, jest oczywistym, że zgodnie z wynalazkiem warstwa powłoki może zostać również nałożona w ten sposób, że śruba 10 przesuwa się z większą niż uprzednio szybkością poprzez szereg strumieni, przy czym jeżeli jest to pożądane, strumienie te mogą zawierać cząsteczki o różnych wymiarach, lub też mogą natryskiwać różne rodzaje tworzywa sztucznego.

Przykład. Elementy łączne, przykładowo śruby 10, przeznaczone do prób na moment odkręcania, zostały zawieszone przy pomocy łbów 32 na dwóch ruchomych pasach 26, ze swymi nagwintowanymi częściami skierowanymi do dołu, jak pokazano na fig. 3. W pierwszym etapie śruby 10 zostały przesunięte obok urządzenia rozpylającego 34 nakładającego ciekłą warstwę roztworu warstwy 14 podkładu na wybrane części powierzchni śruby 10. Podkład był 10%-owym roztworem stałym w alkoholu żywicy poliamidowej rozpuszczalnej w alkoholu oraz żywicy epoksydowej w stosunku wagowym elementów stałych 90:10. Osadzony materiał został następnie wysuszony formując bardzo ciekłą warstwę 14 ciągłego podkładu.

Następnie śruby 10 zostały przesunięte w pobliżu cewki 38 wytwarzającej pole elektryczne o wysokiej częstotliwości i pracującej przy częstotliwości 450 kHz o mocy wyjściowej 2 kW. W polu tym śruby 10 osiągnęły temperaturę około 315°C. Bezpośrednio później śruby 10 zostały przesunięte w

poprzek kontrolowanego strumienia 40 sproszkowanej żywicy poliamidowej. Częsteczki żywicy miały takie wymiary; że mniej niż 2% cząsteczek zostało zatrzymanych na sicie 0,210 mm, natomiast około 90% cząsteczek osiadło na sicie Nr 140, a około 5% przeszło przez sito Nr 325. Na powierzchni termoplastycznej warstwie podkładu 14 osadziły się cząsteczki tworzywa a następnie zostały one stopione formując na powierzchni śruby dobrze

przylegającą powłokę 12 zabezpieczającą o średniej grubości 0,01 mm wzdłuż części centralnej powłoki, zmniejszającej się progresywnie do granicznych brzegów powłoki. Powłoka pokrywała około 25% długości osiowej oraz około 25% szerokości śruby 10. Po oziębieniu, śruby 10 były poddane próbom na moment odkręcania, przy zastosowaniu pokadomowych nakrętek, zgodnie z wymaganiami norm. Rezultaty prób zostały podane w poniższej tablicy.

Śruba			Nakrętka			Maksymalny moment przyłączeniowy kGm	Minimalny moment przy odkręcaniu kGm		
Materiał	Wykończenie	Średnica	Materiał	Wykończenie	Klasa dokładności		1-szym	5-tym	15-tym
Stal	Oksydowanie na czarno	3/8" (9,5 mm)	Stal	Pokrycie kadmem	3	0,8	0,69	0,50	0,28
Stal nierdzewna	—	3/8" (9,5 mm)	Stal	Pokrycie kadmem	3	0,68	0,47	0,23	0,17
Stal	Pokrycie kadmem	3/8" (9,5 mm)	Stal	Pokrycie kadmem	3	0,75	0,58	0,29	0,11

W każdym z przypadków wartości momentów przyłączeniowych i odkręcania, zgodnie z powyższą tablicą odpowiednie normy zastosowań na przykład dla śruby 3/8" (9,5 mm) maksymalny moment łącznie nie powinien przekraczać 0,92 kGm, natomiast minimalny moment przy odkręcaniu nie powinien być mniejszy niż 0,11 kGm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania samozaciskającego się gwintowanego elementu łącznego posiadającego na części swej gwintowanej powierzchni powłokę zabezpieczającą ze sprężystego tworzywa sztucznego, **znamienny tym**, że przynajmniej pewną część gwintowanej powierzchni elementu łącznego (10) podgrzewa się, następnie pokrywa się ją warstwą powłoki (12) zabezpieczającej z materiału termoplastycznego o punkcie topienia niższym niż temperatura, do której został podgrzany element łączny (10) oraz niższym niż punkt topienia podgrzewanej części elementu łącznego (10), a w końcu oziębia się wyżej wspomnianą warstwę co powoduje przyleganie jej ściśle do powierzchni gwintowanej elementu łącznego (10).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

do osadzenia warstwy z materiału termoplastycznego na powierzchni gwintowanej elementu łącznego (10) wykorzystuje się znany w zasadzie sposób natryskiwania gazowego strumienia cząsteczek o niewielkich wymiarach.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że przed nałożeniem powłoki (12) zabezpieczającej żywicy termoplastycznej jest nakładana na powierzchnię gwintowaną warstwa (14) podkładowa z tej samej lub innej żywicy termoplastycznej.

4. Element łączny wytworzony sposobem według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym**, że powłoka (12) zabezpieczająca z materiału termoplastycznego pokrywa całkowicie część gwintowaną (16, 18, 20) elementu łącznego (10).

5. Element łączny według zastrz. 4, **znamienny tym**, że grubość powłoki (12) zabezpieczającej jest największa w środkowej części obszaru, na który powłoka (12) została nałożona.

6. Element łączny według zastrz. 5, **znamienny tym**, że powierzchnia powłoki (12) zabezpieczającej ma kształt wypukły.

7. Element łączny według zastrz. 4—6, **znamienny tym**, że grubość powłoki (12) zabezpieczającej we wgłębieniach gwintu (16) przewyższa grubość powłoki na grzbietach (20) gwintu.

Fig. 1

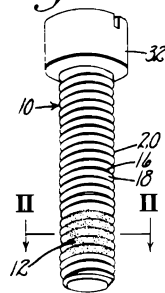


Fig. 2

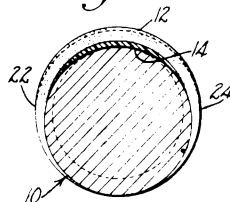


Fig. 3

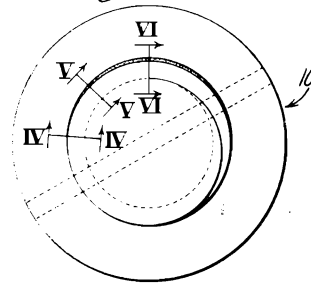


Fig. 4



Fig. 5

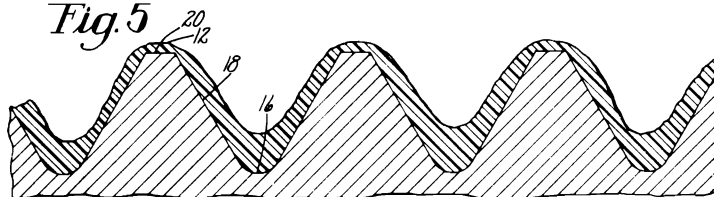


Fig. 6

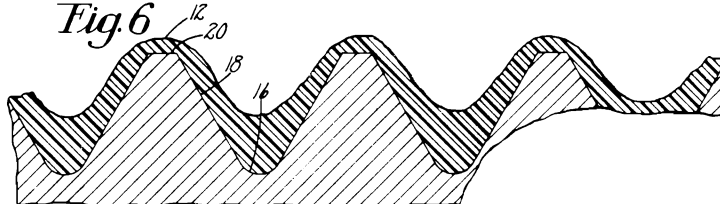


Fig. 7

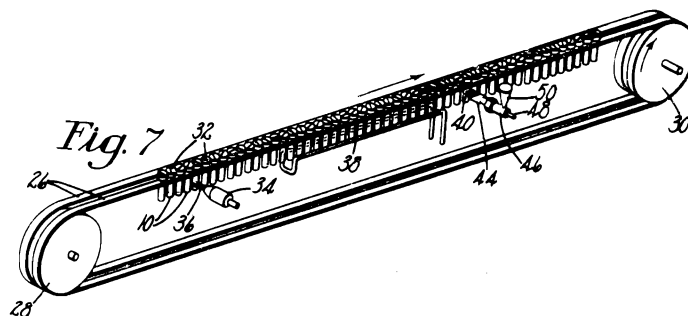


Fig. 8

