



B60c 9/06

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41461

Kl. 63 e, 1/01

Dunlop Rubber Company Limited
Londyn, Wielka Brytania

Opona pneumatyczna oraz sposób i urządzenie
do jej wytwarzania.

Patent trwa od dnia 28 lutego 1955 r.

Pierwszeństwo: 2 marca 1954 r. - dla zastrz. 1

/Wielka Brytania/;

15 lipca 1954 r. - dla zastrz. 2, 4 - 6

/Wielka Brytania/;

25 lutego 1955 r. - dla zastrz. 3 i 7

/Wielka Brytania/.

Wynalazek dotyczy opon pneumatycznych oraz sposobu i urządzenia do ich wytwarzania.

Opony pneumatyczne są zwykle wytwarzane na składanych, cylindrycznych formach bębnowych z ciętych ukośnie warstw gumowanej tkaniny kordowej. Kilka takich warstw owija się około bębna w ten sposób, aby sznurki tkaniny w warstwach sąsiadujących krzyżowały się oraz aby każda warstwa zachodziła z boku na obie czołowe powierzchnie bębna.

Na każdą czołową płaszczyznę bębna nasuwa się ponad wystającymi częściami warstw tkaniny, uprzednio uformowany drut obrzeża o zamkniętym obwodzie,

po czym warstwy te wywija się i zakłada na drut obrzeża tak, aby go dobrze pokryły. Dla wytworzenia bieżnika i bocznych ścianek opony, nawija się na bęben ciągnięte pasmo gumy, po czym bęben rozkłada się i zdejmuje nałożone w opisany sposób pokrycie. Teraz wstawia się do wnętrza pokrycia lekko napompowany powietrzem worek w celu nadania mu znanego przekroju toroidalnego. W końcu pokrycie z workiem powietrznym wstawia się do formy i po pełnym napompowaniu worka i ogrzaniu, formuje się ostatecznie pokrycie pod ciśnieniem.

Celem wynalazku jest utworzenie opony ze wzmocnieniem wykonanym przez uzwojenie ze sznurków z pominięciem drutów w obrzeżach, która po napompowaniu dobrze przylega do obręczy. Jest to wynik przeciwny do tego, jaki otrzymuje się w istniejących oponach będących w handlu, z drutami w obrzeżach, które po napompowaniu łatwo wyskakują z obręczy.

Opona pneumatyczna według wynalazku, posiadająca korpus z gumy lub innego elastycznego materiału, wzmocnionego wewnątrz przez uzwojenie z co najmniej jednej podwójnej warstwy kordów, w której kordy jednej warstwy krzyżują się z kordami drugiej warstwy w zwoje na przemian przebiegające w tym samym kierunku około opony, przy czym każdy element zwoju obejmuje oponę w całości i składa się z odcinków łukowych prowadzonych w naprzeciwległych obrzeżach opony, które to odcinki przeplatają się z odcinkami biegnącymi wzdłuż ścian bocznych i wzdłuż wypukłości bieżnika opony oznacza się tym, że każdy element zwoju z kordu jest w całości ułożony w materiale elastycznym i zawiera tylko dwa odcinki łukowe, leżące naprzeciw siebie po przekątnej w obrzeżach, naprzeciw siebie położonych i tymi obrzeżami ograniczone, które rozciągają się w obrzeżach na długości wystarczającej, aby duża część stopki obrzeża kurczyła się w przekroju poprzecznym podczas napompowywania powietrzem opony.

W praktyce, zwykle najkorzystniej jest nawijać całe wzmocnienie jednym kordem, ale można także zastosować kilka kordów. W danym przypadku każdą podwójną warstwę można nawijać osobnym kordem.

Skłonność kurczenia się średnicy obrzeży opony podczas jej napompowywania, powoduje jej zaciśnięcie na obręczy, na którą została nałożona. Jest to najważniejszą cechą opon według wynalazku, która wyklucza stosowanie drutów w obrzeżu i pozwala osiągnąć niżej opisane zalety. Ta skłonność kurczenia się jest spowodowana przebiegiem współpracujących ze sobą zwojów, z których każdy jak już opisano wyżej składa się z odcinka łukowego jednego obrzeża opony, część łukową, która przebiega przez boczną ścianę i wypukłość bieżnika do drugiego obrzeża opony, odcinka łukowego drugiego obrzeża opony i części łukowej przebiegającej z powrotem do pierwszego bieżnika opony.

Kord może być wykonany ze stali lub odpowiedniego naturalnego lub sztucznego materiału tekstylnego np. bawełny, sztucznego jedwabiu, nylonu lub poliestrów wytworzonych z kwasu tereftalowego i glikolu etylenowego, będącego dostępnym w handlu pod nazwą "Terylene". Korzystna jest jego postać skręcona, zwłaszcza składająca się z kilku skręconych ze sobą włókien.

Tworzywem elastycznym może być guma naturalna lub syntetyczna np. kopo-

limer butadien-styren lub kopolimer izobutyleny z małą domieszką butadienu, znany jako guma butylowa.

Wynalazek obejmuje również sposób wytwarzania opon pneumatycznych, według którego kord w celu utworzenia wzmocnienia opony, jest nawijany na bęben nawojowy do postaci całego szeregu zwojów leżących w równych odstępach, które zostają następnie zdjęte z bębna i razem z gumą lub innym elastycznym materiałem ukształtowane w oponę, przy czym każdy zwój kordu zostaje ułożony w całości do elastycznego materiału i który w szczególności wyróżnia się tym, że kord jest nawijany na bęben mający zasadniczo kształt pasa kulistego, przy czym każdy zwój biegnie skośnie wokół bębna wzdłuż linii geodezyjnej i dotyka krawędzie wzmocnienia, leżące zasadniczo w miejscach położonych naprzeciw siebie po przekątnej oraz że kordy podczas następującego kształtowania opony są naciągane w ten sposób, iż ich odcinki w wystarczającej mierze przebiegają łukiem w obrzeżach, przez co opona podczas napompowywania powietrzem ma dążność do ściągania się na dużej części przekroju poprzecznego stopu obrzeża.

Dużą korzyścią przy wyrobie opon według wynalazku jest to, że wzmocnienie może być wykonywane prawie samoczynnie za pomocą maszyny, która układa kord na formie nawojowej dzięki na przemian przebiegającym ruchów formy i narządów podajnikowych. W takiej maszynie mogą być ruchome zarówno narządy podajnikowe jak i forma albo jedno z nich może być nieruchome. W ten sposób można w znacznym stopniu zmechanizować sposób wyrobu opon.

Wynalazek dotyczy zatem także urządzenia do wyrobu opon pneumatycznych opisanego rodzaju, które wyróżnia się tym, że składa się z formy nawojowej oraz z narządów służących do doprowadzania kordu do formy i narządów do wytwarzania ruchu względnego formy i przyrządu do doprowadzania kordu tak, że może on być nawijany na formę nawojową, która ma zasadniczo postać pasa kulistego i posiada dwie równoległe o tej samej średnicy krawędzie kołowe, w całym szeregu zwojów biegnących w jednym kierunku naokoło formy, przy czym każdy zwój przebiega skośnie naokoło formy wzdłuż linii geodezyjnej i dotyka stycznie każdą krawędź powierzchni nawojowej.

Forma posiada najlepiej kształt kuli lub sferoidu, ściętych na przeciwnych bokach dla utworzenia okrągłych płaszczyzn o takiej samej średnicy, przy czym płaszczyzny te posiadają wystające osiowo, cylindryczne lub stożkowe występy, które zapobiegają zsuwaniu się zwojów kordu z krawędzi właściwej formy. Na formie nawojowej o powyższym kształcie nawija się sznurek kordu w szereg zwojów kordu w ten sposób, aby rozpoczynając od punktu leżącego na brzegowej linii kołowej, kord wychodził z tej linii stycznie i przechodził wzdłuż linii geodezyjnej przez zewnętrzną wypukłą powierzchnię formy do drugiego punktu, leżącego zasadniczo na krawędzi drugiej płaszczyzny kołowej, znajdującej się naprzeciw po przekątnej, przy czym tę drugą krawędź kołową kord dotyka stycznie i wraca z powrotem zakrzywionym torem wzdłuż linii geodezyjnej na wypukłej powierzchni formy i dotyka stycznie pierwszej brzegowej linii kołowej w miejscu leżącym w pobliżu punktu wyjściowego.

Kord może być ułożony w opisany sposób za pomocą powolnego obracania formy dookoła osi symetrii i jednoczesnego prowadzenia kordu wzdłuż linii geodezyjnej przez jego ustawienie pod takim kątem, aby stycznie dochodził do kołowych krawędzi formy. Zależność między ruchem formy i ruchem kordu może być tak ustalona, aby każdy zwój w stosunku do sąsiedniego był przesunięty o oznaczoną wielkość.

Wskazane jest, aby kord był pokryty kauczukiem np. może on być natryskiwany, lub zanurzany w roztworze kauczuku, bądź też, może być pokryty masą kauczukową zawierającą środki wulkanizujące i przyspieszające, które zwykle stosuje się przy produkcji tkaniny kordowej. Wskazane jest również nawijać kord na formę uprzednio pokrytą warstwą gumy. Wzmocnienie może obejmować jedną lub kilka podwójnych warstw kordu.

Po utworzeniu wzmocnienia, można nałożyć na górną warstwę kordu warstwę kauczuku i wykończyć oponę w znany sposób przez nałożenie bieżnika i bocznych pasm, po czym oponę zdejmuje się z formy, wkłada się worek napompowany powietrzem, formuje i wulkanizuje w formie wulkanizacyjnej.

Podczas nawijania kordu sposobem opisanym wyżej, kord dotyka tylko stycznie krawędzie płaszczyzn kołowych formy, leżące zasadniczo naprzeciw siebie po przekątnej. Jednak po zdjęciu uzwojenia kordu z formy, obrzeża tego uzwojenia zbliżają się do siebie osiowo a wypuklenie zostaje wypchnięte na zewnątrz. Podczas formowania każdy element zwoju posiadający uprzednio w zasadzie postać kolistą, zostaje wykształcony do postaci eliptycznej, a odcinki kordu na brzegach wzmocnienia zostają tak przemieszczone, że w utwardzonej i wykończonej oponie przebiegają łukiem w obrzeżu opony, tworząc wzmocnienie tego obrzeża.

Odległość między sąsiednimi zwojami, wytrzymałość kordu i ilość warstw podwójnych mogą być różne i mogą być odpowiednio dobrane do żądanej wytrzymałości opony.

Szczególne postacie wykonania urządzenia według wynalazku składa się z rozkładanej formy w postaci kuli, która jest ścięta na dwóch przeciwległych stronach, tworząc płaszczyzny kołowe, na których znajdują się występy w postaci ściętych stożków, służące do podtrzymywania brzegów wzmocnienia. Forma jest osadzona na wale przechodzącym przez środki odciętych płaszczyzn kołowych. Urządzenie jest wyposażone także w ramię nawojowe osadzone na wale, które jest nachylone pod takim kątem, że jego koniec w jednym położeniu kątowym wału leży w pobliżu jednej krawędzi kołowej formy, a po obrocie wału o 180° leży w pobliżu drugiej krawędzi kołowej tej formy. Ramię to nawija kord zasadniczo w kolistych zwojach od jednego do drugiego brzegu, dookoła formy podczas jednoczesnego jej powolnego obrotu tak, że wytwarza się na formie siatkowa powłoka kordu. Ramię to może być bardzo lekkie i napędzane z dużą szybkością co zapewnia szybkie utworzenie żądanej powłoki.

W celu lepszego zrozumienia, wynalazek opisuje się poniżej w powiązaniu z rysunkiem, na którym ilustruje się wytwarzanie wzmocnienia przez nawijanie

janie kordu na częściowo kulistą formę i przedstawia szczególną postać wykonania urządzenia do wytwarzania tego wzmocnienia, przy czym w szczególności na rysunku fig. 1 przedstawia w widoku perspektywicznym oponę z częściowym przekrojem z uwidocznieniem wzmocnienia według wynalazku, fig. 2 - widok perspektywiczny podobnej opony, przedstawiający pojedyncze zwoje kordu w ostatecznie uformowanej oponie, przy czym dla przejrzystości pokazano jedynie kilka pojedynczych zwoi w powiększonym rozstawieniu, fig. 3 - widok perspektywiczny szkieletu wzmocnienia uformowanej opony o szeroko rozstawionych dla większej przejrzystości zwojach, fig. 4 - inny widok wzmocnienia według fig. 3, fig. 5A - 5 E - różne widoki formy nawojowej z nałożonym na niej pojedynczym zwojem kordu, fig. 6, 7 i 8 - trzy schematyczne widoki pojedynczego zwoju w nieuformowanym jeszcze ostatecznie wzmocnieniu na formie oraz pojedynczego zwoju w oponie po ostatecznym jej uformowaniu, fig. 9 - w rozwinięciu - długość i układ jednego zwoju na oponie o określonych wymiarach, fig. 10 - widok schematyczny urządzenia do wytwarzania wzmocnienia według wynalazku, a fig. 11 - graficzne przedstawienie zależności w określonej oponie między wydłużeniem kordu a minimalnym kątem zagięcia obrzeża.

Opona oraz sposób i urządzenie do jej wytwarzania, które będą opisane poniżej w powiązaniu z rysunkiem, odnoszą się do tej szczególnej postaci wykonania według której wzmocnienie wykonuje się przez nawijanie kordu na częściowo kulistą formę nawojową.

Opona przedstawiona na fig. 1 posiada wewnętrzną warstwę 1 z gumy, wzmocnienie 2 ze sztucznego jedwabiu oraz zewnętrzną warstwę 3 z gumy, zaopatrzoną w profilowany bieżnik 4. Wzmocnienie ze sztucznego jedwabiu posiada dwie warstwy podwójne 5 i 6 z gumowanego kordu, przy czym zwoje kordu każdej warstwy krzyżują się ze zwojami kordu warstw sąsiednich na odcinkach bocznych i środkowych opony, tworząc gęstą siatkę. Odcinki kordu przechodzące łukowo w pobliżu brzegów opony tworzą razem obrzeże 7. Poszczególne kordy każdej warstwy przebiegają w sposób ciągły naokoło opony od jednego obrzeża do drugiego, i zbliżają się do każdego z nich i oddalają zasadniczo stycznie do łukowej części. Części kordu przebiegające przez środkową część opony czyli przez jej wieniec oraz przez jej boki tworzą obrzeże 7, a między zejściem z jednego obrzeża i wyjściem na drugie obrzeże, tworzą zasadniczo linię geodezyjną w stosunku do powierzchni danej warstwy. Każdy pojedynczy zwoj kordu posiada odcinek łukowy przechodzący przez jedno obrzeże, odcinek przebiegający przez wieniec opony i jej boki wzdłuż linii zasadniczo geodezyjnej, odcinek łukowy przechodzący przez drugie obrzeże oraz odcinek przebiegający z powrotem wzdłuż linii zasadniczo geodezyjnej przez wieniec i boki opony do obrzeża w pobliżu punktu wyjściowego.

Ukształtowanie wzmocnienia za pomocą kordu jest dokładnie uwidocznione na fig. 2. Zastosowano tylko jeden kord, a jego odcinek pokazany na fig. 2 zaczyna się w punkcie 8 a kończy w punkcie 9. Pojedynczy zwoj 10 został celowo zakropkowany dla lepszego uwidocznienia jego postaci w gotowej oponie.

Perspektywiczny widok wzmocnienia opony według fig. 3 ilustruje powstawanie obrzeża 11. Zacieniony odcinek 12 kordu przebiega przez wieniec i boki opony, po czym przechodzi w obrzeże w punkcie 13, przebiega łukiem przez to obrzeże do punktu 14, z którego je opuszcza i po przejściu przez wieniec i boki opony przechodzi w drugie obrzeże. Łukowe części kordu między punktem 13 i 14 są objęte kątem środkowym - zwanym kątem zagięcia obrzeża. Kord wchodzi w obrzeże w punkcie 13 i opuszcza go w punkcie 14 w kierunku zasadniczo stycznym do części łukowej zawartej między punktem 13 i 14.

Przedstawiony na fig. 4 widok wzmocnienia opony uwidacznia układ odcinków kordu na wieniec i bokach opony. Podwójna warstwa kordu 15, 16 lub 16, 17 przechodzi przez wieniec opony w postaci siatki, przy czym kordy 16 są nałożone na kordach 15 na połowie opony czyli kordu 15a, skąd wchodzi już pod kordy 17 w punkcie 17a aby na drugiej połowie opony utworzyć warstwę spodnią. Oczywiście na drugiej stronie opony kordy 16 zmieniają położenie w sposób podobny, przechodząc z dolnej warstwy na górną. Sposób, dzięki któremu uzyskuje się taki przebieg kordów będzie opisany w dalszej części opisu.

Kąty przecięcia się kordów siatki powiększają się w kierunku obwodu opony od zera na obrzeżach do maksimum na środku wienca opony. Gęstość kordów na jednostkę powierzchni formy powiększa się od środka ku obrzeżom. Jak widać z powyższego kordy dwóch warstw nie przeplatają się nawzajem, wobec czego unika się prawie zupełnie niebezpiecznego, wzajemnego ich ocierania się.

Poniżej będzie opisany sposób wytwarzania opon według wynalazku. Rozkładana forma nawojowa o postaci częściowo kulistej, czyli kuli ściętej równolegle po obydwóch stronach osi, jest osadzona obrotowo na wał przechodzącym przez środki ściętych boków. Formę tę pokrywa się warstwą surowej gumy, której lepka powierzchnia ułatwia przyleganie do niej nawijanych kordów i która stanowi wewnętrzną, dolną warstwę gotowej opony.

Kord ze sztucznego jedwabiu jest odwijany z bębna i prowadzony przez dyszę, w której nakłada się na niego powłokę z podlegającej wulkanizacji mieszanki gumowej oraz przez przyrząd naciągowy, po czym zostaje nakładany na wolno obracającą się formę nawojową za pomocą ramienia nawojowego. Ramię nawojowe jest osadzone obrotowo na osi, przecinającej oś obrotu formy i jest nachylone względem tej osi pod określonym kątem. Urządzenie to pracuje w ten sposób, że przy jednym pełnym obrocie końca ramienia nawojowego naokoło np. nieruchomej formy, kord zostaje ułożony kolisto od punktu na jednym brzegu formy poprzez powierzchnię formy wzdłuż linii geodezyjnej do punktu przeciwnieległego po przekątnej na drugim brzegu formy, a następnie z powrotem do punktu wyjściowego, dotykając stycznie obydwie brzegi kołowe formy.

Ten przebieg kordu jest pokazany schematycznie na fig. 5A - 5E, które przedstawiają pięć widoków formy nawojowej 18, posiadającą częściowo kulistą powierzchnię 19 oraz dwa płaskie i równoległe boki kołowe 20. Czopy 21 wskazują oś obrotu formy. Uwidoczniony na rysunku jeden zwój 22 kordu, przechodzi geodezyjnie naokoło formy od jednego jej brzegu do drugiego przeciw-

ległego po przekątnej, dochodząc do nich i opuszczając je stycznie.

Na skutek wolnych obrotów formy, kord nie jest układany dokładnie kołowo, ale w sposób umożliwiający odchylenia od postaci kołowej na określoną odległość, zależną od wzajemnego stosunku obrotów ramienia nawojowego i formy tak, że punkty styczności kordu w każdym z brzegów formy przesuwają się w przód lub wstecz w miarę postępu nawijania, przez co po całkowitym obrocie formy zostanie na nią nawinięta powłoka składająca się z dwóch warstw kordu.

W miarę wytwarzania na formie nawojowej wzmocnienia z kordu, grubość jego zwiększa się od wienca ku brzegom. Według życzenia można też zastosować formę bardziej wypukłą od kulistej, aby po całkowitym utworzeniu wzmocnienia otrzymać częściowo kulisty kształt płaszczyzny, leżącej między wewnętrzną a zewnętrzną płaszczyzną obwodową wzmocnienia. Stosuje się dwie podwójne warstwy kordu z umieszczoną między nimi warstwą gumową z prasowanego pasma. W celu wzmocnienia wienca, można następnie nałożyć pasmo wzmacniające, zewnętrzną warstwę gumy i bieżnik. Również może być nałożony dodatkowy podkład gumowy.

Tak uformowany wstępnie korpus opony zdejmuje się z rozkładającej się formy nawojowej. Zdjęta opona posiada kształt nadany jej przez formę i każdy zwój kordu jest prawie kołowy. Podczas ostatecznego formowania, obrzeża są przesuwane osiowo ku środkowi a jednocześnie wieniec opony zostaje wypchnięty promieniowo na zewnątrz tak, że całość przybiera w końcu kształt znanej opony.

Jest to pokazane schematycznie na fig. 6, 7 i 8, przedstawiających z trzech stron pojedynczy zwój kordu oraz układ odpowiedniego zwoju w oponie po jej ostatecznym uformowaniu. Forma jest oznaczona liczbą 23 a ostatecznie ukształtowana opona liczbą 24. Na formie nawojowej 23, kord 25 każdego zwoju opuszcza stycznie jedną krawędź, przebiega wzdłuż krzywej geodezyjnej na formie do punktu w zasadzie przeciwnego po przekątnej na drugiej krawędzi i dotykając ją stycznie wraca z powrotem wzdłuż krzywej geodezyjnej na formie, by stycznie dojść do punktu na pierwszej krawędzi, położonego w pobliżu punktu wyjściowego.

Gdy wzmocnienie zostanie całkowicie nawinięte i będzie nałożony bieżnik wraz z innymi elementami opony, zdejmuje się oponę z formy nawojowej, ustawia w formie wulkanizacyjnej, napompowuje się worek powietrzny i wulkanizuje. Brzegi opony, jak widać na fig. 7 przeginają się osiowo ku środkowi, a wieniec opony wygina się promieniowo na zewnątrz. Ukształtowane dotąd półkoliste odcinki kordu, przebiegające wzdłuż krzywej geodezyjnej, przybierają teraz kształt półeliptyczny. Wybrzuszenie 26 każdej półelipsy przechodzi przez wieniec uformowanej opony, a odcinki pośrednie 27 przechodzą w dół po ścianach bocznych do obrzeży. Podczas ostatecznego formowania, odcinki końcowe 28 przesuwają się osiowo ku środkowi opony tak, że w ostatecznie uformowanej oponie, przechodzą one w naprzeciw względem siebie po przekątnej położonych łukach na obrzeżach opony. Każdy pojedynczy zwój przebiega więc w gotowej oponie wzdłuż linii 29.

Łukowe części kordów przebiegające w pobliżu brzegów opony tworzą wzmocnienie obrzeży, które zaciśka obręcz po napompowaniu opony. Każda taka część łukowa kordu jest objęta kątem środkowym zagięcia, który dla każdego rodzaju opony winien przekraczać swą teoretyczną najniższą wartość, co zależne jest od największego wydłużenia kordu. Ta cecha będzie jeszcze w opisie dokładniej wytłumaczona, należy jednak zaznaczyć, że dla większości znanych opon dla pojazdów drogowych i lotniczych, teoretyczny kąt zagięcia na obrzeżu obliczony dla pojedynczego zwoju kordu, bez uwzględnienia przesunięcia kordu z teoretycznego położenia do praktycznej postaci, wynosi dla kordu z jedwabiu sztucznego 25° , a dla kordu ze stali około 5° .

Pojedynczy zwój ostatecznie uformowanej opony może być rozwinięty do postaci uwidocznionej na fig. 9. Prosta AB posiada podwójną długość obwodu przekroju wzmocnienia, powiększoną o podwójną średnicę pierścienia obrzeża /stopki/. Ze środków A i B są wykreślone dwa półkoliste łuki LM i PQ o średnicy równej średnicy stopki opony. Dalszy półkolisty łuk ST o tej samej średnicy jest wykreślony ze środka Q leżącego w połowie odcinka AB . Prosta linia, przecinając linię AB łączy stycznie łuk LM z łukiem ST i po ponownym przecięciu linii AB dochodzi stycznie do łuku PQ . Powstała w ten sposób linia MC odtwarza w wąskim przybliżeniu, teoretyczną długość i postać przebiegu pojedynczego zwoju kordu dookoła formy nawojowej, przy czym jest także wyraźnie uwidoczniiony kąt zagięcia na obrzeżu Q . Jak widać kąt zagięcia na obrzeżu powiększa się ze wzrostem średnicy obrzeża jeżeli jest stała długość obwodowa. W rzeczywistości jednak tarcie i przyczepność gumy między warstwami kordu, powodują podczas formowania małe odchylenia od linii geodezyjnej tych części kordu, które przebiegają między obrzeżami i na skutek zagęszczenia kordu w obrzeżach, łukowe części kordu przebiegają tor o zmiennym promieniu, który w stosunku do środka opony jest kołowy tylko w zakresie małego kąta. Pomimo tego, dzięki ścisłemu ułożeniu kordów i materiału wiążącego w obrzeżach, te łukowe części kordu posiadają wystarczająco duży kąt zagięcia na obrzeżu, do uzyskania wymaganego zacisku na obręczy koła.

Teoretyczny kąt zagięcia na obrzeżu w oponie według wynalazku dla pojazdów drogowych, lotniczych itp. w zależności od stosunku średnicy obrzeża do całkowitej średnicy opony, leży w zakresie $30^{\circ} - 80^{\circ}$.

Dla danych wymiarów opony można z łatwością obliczyć wymiary formy do budowy tej opony. Średnica dwustronnie ściętej kuli jest równa zdjętej z fig. 9 długości linii MC podzielonej przez $\pi / 3,14$ /. Części obcięte, posiadają średnicę równą średnicy obrzeża opony, jednak w praktyce dodaje się mały procent dla wyrównania występującego w czasie zdjęcia wzmocnienia z formy, kurczenia się kordu, nawijanego uprzednio ze wstępnym napięciem.

7 Urządzenie według wynalazku jest przedstawione schematycznie na fig. 10. Kord 30 ze sztucznego jedwabiu przechodzi z obrotowo osadzonego bębna 31 przez komorę 32 suszarni, wyposażoną w dmuchawę tłoczącą powietrze poprzez elektrycznie nagrzewany grzejnik na ten kord, przechodzący w sposób ciągły

przez komorę 32 suszarni. Ciepłe powietrze w komorze 32 osusza kord i podgrzewa do następnego zabiegu, w którym kord 30 przechodząc przez wylączarkę zostaje pokryty w sposób ciągły cienką warstwą gumy, wyciskaną naokoło tego kordu.

Wylączarka 33 posiada komorę, do której za pomocą przenośnika ślimakowego wprowadza się w sposób ciągły mieszaninę niewulkanizowanej gumy. Kord wchodzi do tej komory przez otwór wlotowy z jednej strony, a mieszanina gumy jest wyciskana naokoło kordu gdy ten opuszcza komorę przez końcówkę powlekającą z drugiej strony komory. Końcówka ta jest tak zwymiarowana, że pozwala tylko na utworzenie cienkiej powłoki na kordzie. Jest ona ogrzewana elektrycznie, dzięki czemu zapewnia się równomierny rozdział gumy na kordzie.

Z wylączarki 33 kord przechodzi przez urządzenie sprzęgłowe oznaczone ogólnie 34, które służy do regulacji naprężenia kordu.

Chcąc zapewnić wyrób gotowej opony o postaci symetrycznej i pozbawionej wypukłości i w której jest zachowana właściwa średnica obrzeża, należy dla każdego rodzaju kordu zastosować i dokładnie utrzymać uprzednio określone naprężenie. Dla kordu ze sztucznego jedwabiu zaleca się np. stałe naprężenie rzędu 0,5 kg. Do przeciągnięcia kordu przez wylączarkę jest jednak potrzebna większa siła, rzędu 1,5 kg, może się ona jednak wahać w zależności od stopnia plastyczności gumy.

Urządzenie sprzęgłowe posiada tarczę sprzęgłową 35, która obraca się ze stałą i regulowaną prędkością, współosiową z nią, również napędzaną pływakową tarczę sprzęgłową 36, i swobodnie obracający się bęben 37, zaopatrzony w żłobek, dostosowany do średnicy kordu pokrytego gumą. Kord przechodzi przez krążek, naokoło dolnej części bębna 37 i dalej przez drugi krążek. Za tym krążkiem kord przebiega przez trzy krążki 38, 39 i 40, których osie są wzajemnie równoległe i skierowane ukośnie do uprzednio podanych krążków, przy czym dwa zewnętrzne krążki leżą w linii przebiegu kordu a środkowy krążek 39 jest przesunięty na jedną stronę o odcinek wynoszący 7,5 cm, i posiada pływakową tarczę sprzęgłową 36. Ten krążek pośredni jest osadzony obrotowo na jednym końcu dźwigni 41, której drugi koniec jest osadzony wahliwie w stałym punkcie 42. Dźwignia 41 jest prowadzona w kulisie 43, która umożliwia poruszanie się jej w płaszczyźnie krążków. W pobliżu stałego punktu 42 i na stronie skierowanej do przesuwnej tarczy sprzęgłowej 36 znajduje się narząd łączący dźwignię z tuleją 44, współdziałającą z przesuwną tarczą sprzęgłową 36. Zamocowana na stałe jednym końcem płaska sprężyna 45 naciska na dźwignię i usiłuje go odrzucić wokół punktu 42 od krążków 38 i 40.

Kord pokryty gumą przechodzi przez różne krążki i bębny, przy czym urządzenie sprzęgłowe działa w następujący sposób.

Wymagane naprężenie kordu rzędu 0,5 kg, między sprzęgłem i urządzeniem nawojowym jest dokonywane za pomocą dźwigni 41. Sprzęgło pracując bez przerwy, włącza się i wyłącza tak szybko, że przeciąga kord przez wylączarkę z wymaganą siłą, jednak między sprzęgłem i urządzeniem nawojowym kord jest napręża-

ny siłą 0,5 kg. Jeżeli zwiększa się tarcie i hamowanie w wytłaczarce, zwiększa się także naprężenie kordu między sprzęgłem i urządzeniem nawojowym. Przez to dźwignia 41 podnosi się wbrew dociskowi sprężyny 45 i uruchamia sprzęgło w ten sposób, aby wywołało ono większą siłę pociągową oddziaływującą na kord przeciągany przez wytłaczarkę, przez co możliwy jest spadek naprężenia do wielkości 0,5 kg. W podobny sposób, gdy opór przeciągania kordu przez końcówkę wytłaczarki zmniejszy się poniżej wartości 0,5 kg, dźwignia 41 zostanie przesunięta za pomocą sprężyny 45 w przeciwnym kierunku, tak, że sprzęgło wytwarza mniejszą siłę naprężającą.

Od krążka 40 urządzenia sprzęgłowego, powleczone gumą kord przechodzi przez miernik naprężenia 46 i dalej do urządzenia nawojowego. To urządzenie posiada formę nawojową 47 w postaci ściętej na przeciwległych końcach kuli o bokach kołowych tej samej średnicy, z których wystają nasady 48 w postaci ściętego stożka. Forma nawojowa jest rozkładana i osadzana rozłącznie na wale 49 przechodzącym przez środki stożkowatych nasad 48. Jeden koniec wału 49 jest osadzony w łożyskach i ten koniec jest napędzany za pośrednictwem przekładni zmniejszającej 50 przez wał 51. Forma nawojowa znajduje się w niewidocznej na rysunku obudowie, w której jest ułożyskowany wał drążony 52. Oś wału drążonego 52 przecina się z osią obrotową formy nawojowej i jest nachylona do niej pod kątem 45° . Ta sama oś przechodzi przez środek kulistej części formy.

Na końcu wału wydrążonego 52 jest osadzone ramię 53, które jak uwidoczniono na fig. 10 jest tak nagięte, że jego koniec w jednym położeniu kątowym wału znajduje się w pobliżu krawędzi kulistej części formy, a po obrocie wału o 180° dochodzi w pobliże przeciwległej po przekątnej drugiej krawędzi kulistej części formy. Ramię 53 jest wyposażone w krążki prowadnicze 54 przenoszące doprowadzony z miernika naprężenia 46 przez wał drążony 52 kord, na powierzchnię kulistej części formy. Na występie ramienia 53 może być zawieszona przeciwwaga nie uwidocziona na rysunku.

Silnik 55 napędza wydrążony wał 52 obracający ramię 53 i napędzający jednocześnie za pośrednictwem przekładni 56 wał 51. Przekładnia ta jest tak zestawiona, że w czasie jednego obrotu wału 52 i ramienia 53, forma 47 obraca się tylko o taką drobną część pełnego obrotu, która odpowiada potrzebnemu przesunięciu zwojów kordu.

Jak podano wyżej, podczas napompowywania opony kord jest poddawany naprężeniu ciągnącemu, które powoduje zaciskanie się odkształconych w kierunku promieniowym do wewnątrz części łukowych kordu, tworzących obrzeże na obręczy koła. To naprężenie w związku ze zmiennymi kątami przecięcia się kordów, powoduje także zmianę postaci siatki kordów. Tarcie w punktach węzłowych kordów oraz zlepianie kordów gumą wpływa razem ze zmianą naprężenia na postać siatki kordów i powoduje przesunięcie punktów węzłowych siatki promieniowo na zewnątrz tak, że na każdym końcu wygiętej części kordu obrzeża powstaje odwinięcie. To odwinięcie zwiększa się w miarę wzrostu ciśnienia w oponie. Jeśli przy określonym ciśnieniu powietrza w oponie, kąt odwinięcia na końcu każdej

wygiętej części kordu obrzeża przekroczy połowę wartości kąta zagięcia na obrzeżu / θ /, znika zacisk opony na obręczy. Wzmocnienie musi być zatem tak wykonane, aby takie zjawisko nie nastąpiło przy normalnym ciśnieniu roboczym w oponie.

Teoretycznie najmniejszy kąt zagięcia na obrzeżu jest zależny głównie od rozciągliwości użytego do wyrobu wzmocnienia kordu. Na fig. 11 przedstawiono na wykresie w przybliżeniu zależność między rozciągliwością kordu i najmniejszym kątem zagięcia na obrzeżu dla opony lotniczej o średnicy zewnętrznej około 90 cm i średnicy pierścienia obrzeża około 42 cm.

Na tej figurze, rzędne przedstawiają w stopniach minimalny kąt teoretyczny zagięcia na obrzeżu, a odcięte - maksymalne wydłużenie robocze kordu w procentach. Jak widać z powyższego, dla takiej opony przy maksymalnym wydłużeniu kordu, równym 5 % jest wymagany kąt zagięcia na obrzeżu równy 36° dla zapewnienia dobrego zacisku opony na obręczy. Dla kordu o mniejszym wydłużeniu np. stalowego drutu, wystarczy mniejszy teoretyczny minimalny kąt zagięcia na obrzeżu.

Jak to już opisano wyżej, opony według wynalazku posiadają szereg dogodnych właściwości, między nimi tę, że można w nich zrezygnować ze sztywnych drutów w obrzeżach stosowanych w znanych oponach, ponieważ tu sam kord tworzy obrzeże opony. Dalej, podczas pompowania opony, części kordów leżące w pobliżu obrzeża opony ściągają się lub mają skłonność do ściągania się promienistego do środka, zaciskając przez to oponę na obręczy. Jest to zjawisko zupełnie odmienne od zachowywania się znanych opon, które podczas napompowywania usiłują się wysunąć z obręczy. Z podanej zalety opony według wynalazku wynika dodatkowa korzyść, wyrażająca się w małej skłonności opony do pełzania na obręczy, co znowu umożliwia zastosowanie mniejszej wysokości kołnierza obręczy i tym samym zmniejszenie ciężaru obręczy. Ponieważ ulepszona, nie napompowana opona nie wymaga dokładnego dopasowywania do obręczy, przeto jej nakładanie i zdejmowanie z obręczy jest bardzo ułatwione.

Dalszą zaletą opony według wynalazku jest to, że pozbawiona sztywnego drutu w obrzeżach opona jest bardziej elastyczna i przez to daje się z łatwością nakładać na jednoczęściowe obręcze, których kołnierze stanowią jedną całość z korpusem posiadającym w środku lub na bokach wybrzuszenia. Jest to szczególnie ważne przy oponach dla ciężkich pojazdów i samolotów, które normalnie z powodu sztywności swych obrzeży nie mogą być nałożone na takie jednoczęściowe obręcze. Opony znanej konstrukcji muszą być nakładane w takim przypadku na dwu lub trzy częściowe obręcze, które normalnie nie są znowu szczelne i jeżeli nie zastosuje się dodatkowych zabiegów w celu ich uszczelnienia, nie można nakładać na nie opony bezdętkowe. Opony wykonane według wynalazku mogą być nakładane na szczelne obręcze jednoczęściowe zatem mogą być zastosowane jako opony bezdętkowe.

Dalszą zaletą konstrukcji opon według wynalazku, szczególnie ważną w przypadku stosowania opon bezdętkowych jest to, że przy ich napompowywaniu

powietrzem, ich obrzeża zwykle powleczone warstwą kauczuku są dociskane do obręczy do zupełnie szczelnego połączenia z tą obręczą.

Stosunek wytrzymałości do ciężaru opony wytworzonej według wynalazku jest wysoki, a ponieważ opony te są pozbawione drutów w obrzeżach są więc lekkie i giętke.

Inną jeszcze korzyścią wytworzonej według wynalazku opony jest możliwość automatycznego nawijania kordu na formę nawojową, wymagającego jedynie częściowego nadzorowania przez pracownika, który przez to może jednocześnie obsługiwać szereg takich nawijarek.

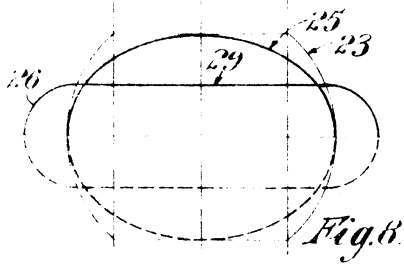
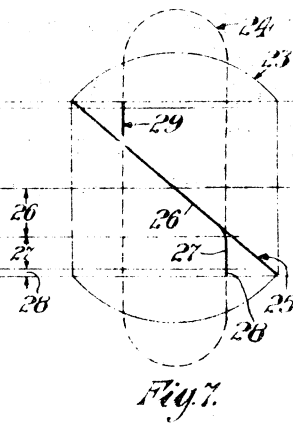
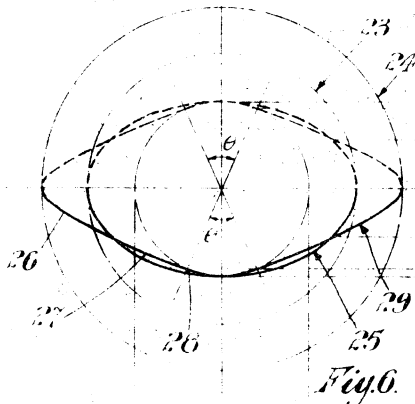
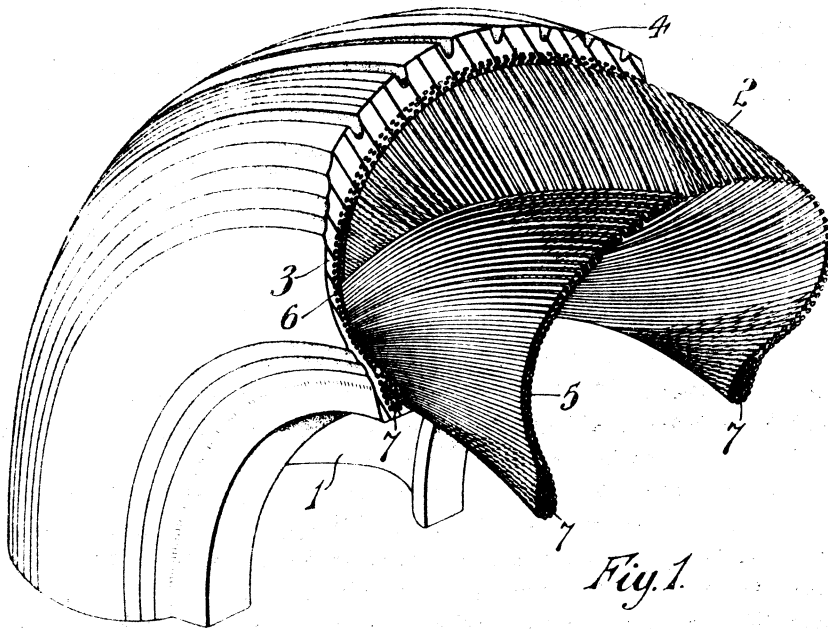
Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

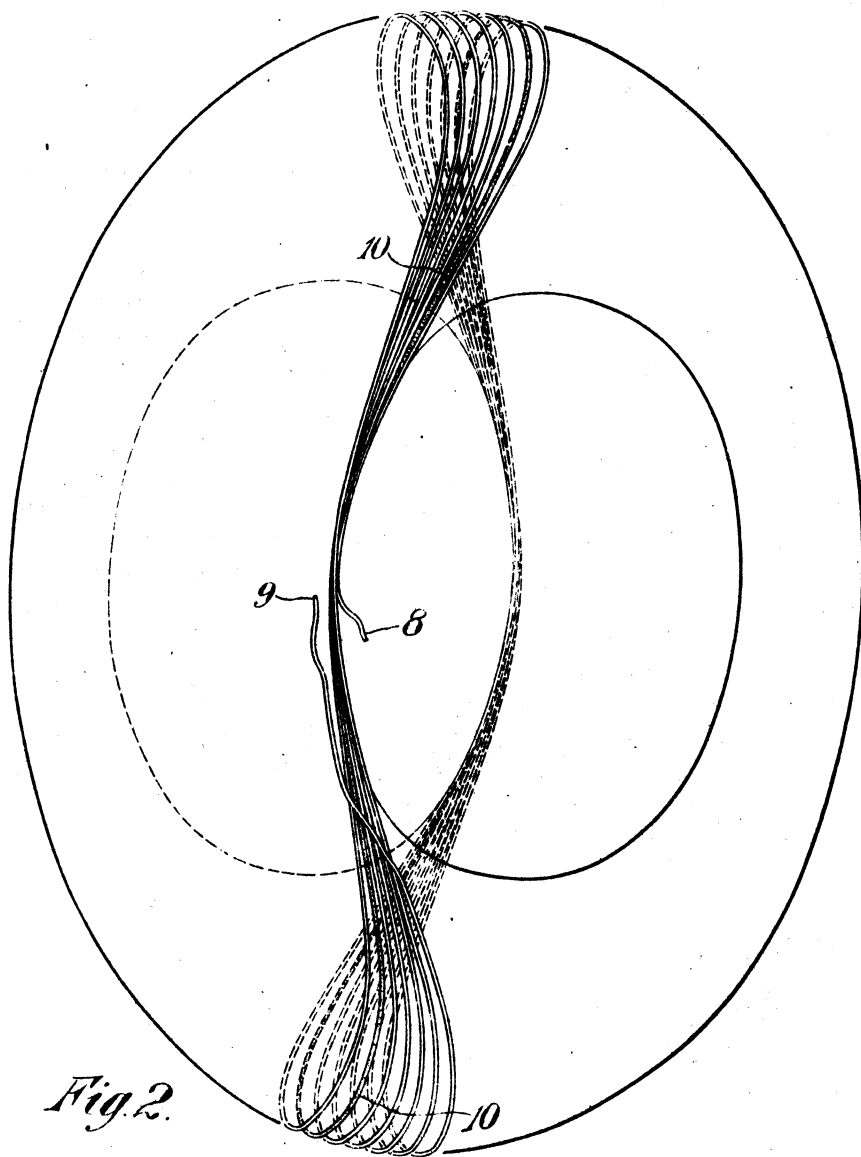
1. Opona pneumatyczna z korpusem z gumy lub z innego elastycznego materiału, która jako wewnętrzne wzmocnienie posiada uzwojenie w postaci podwójnej co najmniej warstwy kordu, w którym kordy jednej warstwy, jako elementy zwojów idące wokół opony jedna za drugimi zawsze w tym samym kierunku, krzyżują się z takimi samymi kordami drugiej warstwy, przy czym każdy element zwoju obejmuje oponę w całości i składa się z odcinków łukowych prowadzonych w naprzeciwległych obrzeżach opony, które to odcinki przeplatają się z odcinkami biegnącymi wzdłuż ścian bocznych i wzdłuż wypukłości bieżnika opony, znamienna tym, że każdy element zwoju /10, 12/ z kordu jest w całości ułożony w materiale elastycznym i zawiera tylko dwa odcinki łukowe leżące naprzeciw siebie po przekątnej w obrzeżach /2, 11/ naprzeciw siebie położonych i tymi obrzeżami ograniczone, które rozciągają się w obrzeżach na długości wystarczającej, aby duża część stopy obrzeża kurczyła się w przekroju poprzecznym podczas napompowania powietrzem opony.
2. Sposób wytwarzania opony pneumatycznej według zastrz. 1 według którego, w celu utworzenia wzmocnienia opony, kord jest nawijany na formę nawojową do postaci całego szeregu zwojów leżących w równych odstępach, które zostają następnie zdjęte z formy i razem z gumą lub innym materiałem elastycznym zostają ukształtowane w oponę, przy czym każdy zwój sznurka kordu w całości ułożony zostaje do elastycznego materiału, znamienny tym, że kord nawijany jest na formę mającą zasadniczo kształt pasa kulistego, przy czym każdy zwój biegnie skośnie wokół formy wzdłuż linii geodezyjnej i dotyka krawędzi wzmocnienia, leżące zasadniczo w miejscach położonych naprzeciw siebie po przekątnej oraz że kordy podczas następującego kształtowania opony są naciągnięte w ten sposób, iż ich odcinki w wystarczającej mierze przebiegają łukiem w obrzeżach, przez co opona podczas napompowywania powietrzem ma dążność do ściągania się na dużej części przekroju poprzecznego stopy obrzeża.
3. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że do utworzenia krawędzi wzmocnienia stosuje się formę nawojową z nasadkami o kształcie stożka ścięte-

- go, umieszczonymi na krawędziach powierzchni nawojowej.
4. Sposób według zastrz. 2 lub 3, znamienno tym, że kordy powleczone zasadniczo niewulkanizowaną gumą, są nakładane na formę nawojową pokrytą warstwą niewulkanizowanej gumy.
 5. Urządzenie do wyrobu opon pneumatycznych według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z formy nawojowej /47/, jak również z narządów /53, 54/, służących do doprowadzenia kordu do formy i z narządów / 50, 51, 52, 55, 56/ dla uzyskania ruchu względnego formy i przyrządu doprowadzającego kord tak, że może być on nawijany na formę nawojową, która ma zasadniczo postać pasa kuli i posiada dwie równoległe, tej samej średnicy krawędzie kołowe, w całym szeregu zwojów, biegnących w jednym kierunku naokoło formy, przy czym każdy zwój przebiega skośnie naokoło formy wzdłuż linii geodezyjnej i dotyka stycznie każdą krawędź powierzchni nawojowej / fig. 10 /.
 6. Urządzenie według zastrz. 5 z formą nawojową, która jest rozbieralna i posiada powierzchnię nawojową taką, która ma symetryczne pierścieniowe nasadki na krawędziach kołowych, przy czym formę obraca się około osi prostopadłej do powierzchni tych nasadek, znamienne tym, że przyrządem do doprowadzenia sznurka kordu do formy nawojowej /47/ jest ramię nawojowe /53/, które obraca się wokół osi /52/ przecinającej oś bębna /49/ i że napęd /55/ ramienia nawojowego wprawia również powoli w ruch obrotowy formę nawojową wokół jej osi, przez co kord nawija się wokół formy nawojowej w cały szereg zwojów leżących w pewnym odstępie od siebie, które przebiegają od jednej krawędzi /48/ do drugiej krawędzi powierzchni nawojowej.
 7. Urządzenie według zastrz. 5 lub 6, znamienne tym, że między formą nawojową /47/ i urządzeniem /33/, do powlekania gumą sznurka kordu przewidziane jest urządzenie /34/ do obniżania naprężenia sznurka kordu i do utrzymywania stałego naprężenia nawojowego o ściśle z góry określonej wielkości.

Dunlop Rubber
Company Limited

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych





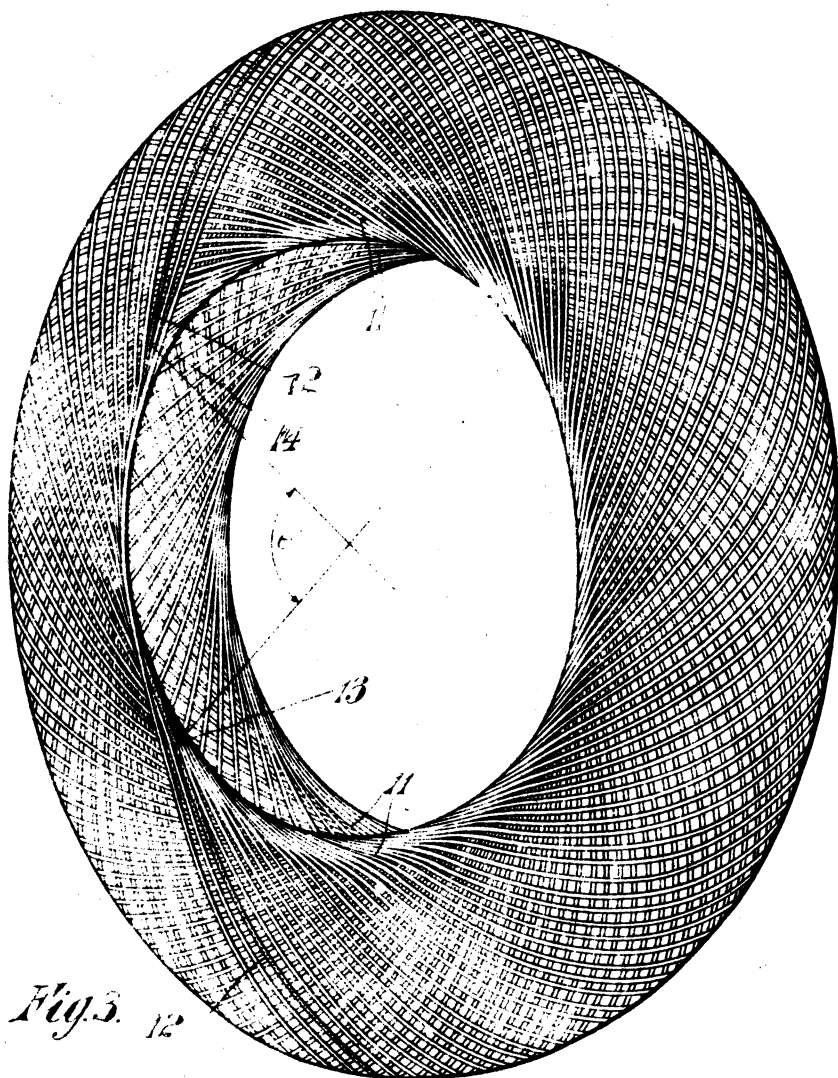


Fig. 5. 12

