

15 października 1929 r.

URZĄD PATENTOWY

B03C 1/14



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 10593.

Kl. 1 b 4.

Magnet-Werk G. m. b. H. Eisenach Spezialfabrik für Elektromagnet-Apparate
(Eisenach, Niemcy).

Sortownik elektromagnetyczny.

Zgłoszono 22 września 1927 r.

Udzielono 3 czerwca 1929 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy sortowników elektromagnetycznych, w szczególności takich, w których doprowadzanie i odprowadzanie sortowanego materiału z pola magnetycznego odbywa się za pomocą obrotowego bębna, obejmującego układ magnesów.

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest ulepszenie takich sortowników, polegające na umożliwieniu dokładnego, pewnego i szybkiego sortowania nawet materiałów słabo magnetycznych.

Sortownik, wykonany w myśl niniejszego wynalazku, działa w ten sposób, że cząstki magnetyczne sortowanego materiału, przechodząc przez pole magnetyczne, wykonują wielokrotnie ruchy zwrotne i

wskutek tego rozluźniają się, uwalniając zawarte między niemi cząstki niemagnetyczne, które mogą wtedy swobodnie odpaść. Płaszcz bębna sortownika składa się z wąskich pierścieni, wykonanych naprzemiennie z materiału magnetycznego i z materiału niemagnetycznego; oprócz tego bieguny magnetyczne są w ten sposób ukształtowane i tak umieszczone, że części płaszcza bębna, przechodzące ponad niemi, zmieniają ciągle swą biegunowość.

Zastosowano również układ magnesów pomocniczych umieszczonych w tej części bębna, która znajduje się naprzeciw magnesów głównych. Magnesy pomocnicze kompensują magnetyzm szczałkowy magnesujących się części bębna, aby magnesujące

się cząstki sortowanego materiału nie przechodziły do strefy obojętnej, lecz odpadały gdy tylko w tę strefę wejda.

Dalsze ulepszenie polega na szczególnym wykonaniu i rozmieszczeniu uzwojenia wzbudzającego magnesy i na sposobie doprowadzania i odprowadzania sortowanego materiału, względnie jego magnetycznych składników, zapomocą taśmy przechodzącej przez bęben sortownika albo bezpośrednio ponad magnesami.

Na rysunkach przedstawiono kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku.

Fig. 1 przedstawia po lewej stronie boczny widok sortownika, po prawej stronie — przekrój podłużny, a w środku — korpus magnesu po zdjęciu odpowiedniej części płaszcza bębna; fig. 2 — przekrój wzdłuż linii II—II na fig. 1; fig. 3 — schemat innego wykonania sortownika, przy czem bęben jest przestawiony o 90° w porównaniu z bębniem przedstawionym na fig. 1. Prawą stronę przedstawiono tu w widoku, lewą zaś w przekroju, podczas gdy w środku widać magnes po zdjęciu płaszcza. Fig. 4 przedstawia perspektywicznie uzwojenie wzbudzające, a fig. 5 — schemat połączeń obwodu wzbudzającego. Fig. 6 i 7 przedstawiają dalszy przykład wykonania przedmiotu wynalazku.

Sortownik składa się zasadniczo z nieruchomego układu magnesów 1, pomieszczonego wewnątrz bębna 2. Przez środek układu magnesów 1 przechodzi wał 3, którego końce spoczywają w łożyskach 4, 4, przy czem trzymak 5 uniemożliwia obracanie się wału 3. Na środkowej, pogrubionej części wału 3 są zaklinowane trzy magnesy 6, z których środkowy 6c jest symetryczny, a zewnętrzne 6a, 6b są jednostronne. Obydwa boczne magnesy 6a, 6b składają się 1) z piasty 7a względnie 7b, z której wystaje promieniowo część 8a, względnie 8b kształtu wycinka łuku lub tarczy, 2) z zębów albo wysoków 9a względnie 9b skierowanych do środka, 3) z części bieguno-

wej 10a, względnie 10b, której zewnętrzna powierzchnia jest powierzchnią walcową, współosiową z wałem 3. Tarczowa część 8c środkowego magnesu 6c łączy się z piastą, a część biegunowa 10c, której zewnętrzna powierzchnia leży na wspomnianej powierzchni walcowej, jest o tyle symetryczna, że zęby 9c wystają w kierunku osiowym z obu stron płaszczyzny środkowej. Symetria jest o tyle niezupełna, że zęby z jednej strony nie leżą wprost naprzeciw zębów z drugiej strony, lecz są przestawione. Zęby 9a i 9b zewnętrznych biegunów są również przestawione względem zębów 9c środkowego bieguna 6c i wchodzi we wręby pomiędzy zębami 9c, podczas gdy zęby 9c wchodzi we wręby pomiędzy zęby 9a i 9b bocznych biegunów 6a i 6b. Pomiedzy równoległymi krawędziami przeciwległych zębów pozostają odstępy 11 (fig. 1). Części tarczowe 8 oraz bieguny 10 magnesów 6 nie zajmują całego obwodu, lecz są tylko wycinkami, których końce (jak wskazują linie kreskowane) wychodzą nieco poza odnośną płaszczyznę środkową, przechodzącą przez oś bębna. Trzy magnesy 6a, 6b, 6c tworzą razem dwa oddzielne układy magnetyczne, posiadające wspólne uzwojenie wzbudzające 12.

Uzwojenie to jest wykonane w ten sposób, że odpowiednia ilość zwojów drutów ma kształt podłużnej pętli, przy czem poszczególne zwoje leżą zasadniczo w równoległych płaszczyznach. Łukowe końce tej pętli zagina się potem pod kątem prostym, otrzymując w ten sposób kształt pokazany na fig. 4. Uzwojenie to nasuwa się potem na piastę 7 magnesu, tak że proste części 13 uzwojenia przebiegają wzdłuż osi 3 i tylnych części wycinków 8. Prąd doprowadza się do uzwojenia 12 zapomocą przewodu 16 przeprowadzanego przez otwory 15, wywiercone w wale 3 i w korpusie magnesu.

Wzbudzanie obu elektromagnesów zapomocą wspólnego uzwojenia ma wielkie

zalety, mianowicie zużywa się mniej miedzi, niż przy dwóch oddzielnych uzwojeniach, przede wszystkim jednak unika się silnego rozproszenia magnetycznego, które przy użyciu okrągłych uzwojeń występuje na tylnej stronie wycinków magnetycznych 8. Wskutek takiego rozpraszania magnetyczne pole sięga w kierunku obwodowym poza końce wycinków, wskutek czego składniki magnetyczne sortowanego materiału przechodzą poza granicę właściwej strefy sortowania, co jest niekorzystne dla czynności sortowania.

Chcąc jeszcze wydatniej unieszkodliwić wpływ rozproszenia magnetycznego, a zwłaszcza wpływ szczątkowego magnetyzmu cząstek sortowanego materiału, zastosowano pomocniczy układ magnetyczny 24, pomieszczony naprzeciw środka głównego układu magnetycznego w wolnej przestrzeni pomiędzy końcami uzwojenia wzbudzającego 12, 13. Pomocniczy układ magnetyczny 24 składa się z rdzenia 25 otoczonego pomocniczym uzwojeniem wzbudzającym 26 i jest połączony z piastą głównego magnesu. Na zewnętrznym końcu rdzenia znajduje się pomocniczy biegun 27, którego zewnętrzna powierzchnia leży w zasadzie na tej samej powierzchni walcowej, na której leżą zewnętrzne powierzchnie głównych biegunów 10a, 10b, 10c.

Magnes, wykonany w opisany sposób, ułatwia składanie i rozbieranie sortownika, a także umożliwia budowę sortowników większej długości. Chcąc otrzymać sortownik dłuższy, a tem samem wydajniejszy, trzeba tylko przedłużyć odpowiednio główny wał i nałożyć kilka magnesów 6, 6 (fig. 3). W tym przypadku daje się również odpowiednią ilość magnesów pomocniczych 24.

Bęben 2 sortownika składa się w zasadzie z dwóch bocznych tarcz 17, 18, które są osadzone obrotowo na wale 3 (pomiedzy magnesami i łożyskami 4), z łączące-

go je walcowego płaszcza 19 zachodzącego na pierścieniowe wysoki 20 tarcz 17, 18 i z okładziny płaszcza 19. Płaszcz 19 może być wykonany z materiału niemagnetycznego, np. z mosiądzu, albo też z materiału, który posiada własności magnetyczne. W tym ostatnim przypadku płaszcz musi być bardzo cienki, aby nie pochłaniał większej ilości linii sił, albo też wyrabia się płaszcz z blachy o bardzo małej przewodności magnetycznej, np. ze stali manganowej.

Płaszcz 19 jest zaopatrzony w okładzinę składającą się z pierścieni, wykonanych naprzemian z materiału magnetycznego i niemagnetycznego. Okładzinę wyrabia się w ten sposób, że nawija się śrubowo na płaszcz dwa druty o przekroju czworokątnym, przyczem jeden z tych drutów jest wykonany z materiału niemagnetycznego, a drugi z materiału magnetycznego. Nawinięte druty lutuje się potem ze sobą i przylutowuje się je do płaszcza 19 (albo łączy się je przez spawanie stopne), a potem z zewnątrz gładko obtacza. Lewa tarcza 18 jest zaopatrzona w wieniec zębaty 23, który zazębia się (z niewidocznym na rysunku) kołem zębata obracającym bęben w kierunku strzałki.

Ponad bębniem znajduje się koryto doprowadcze 28, którego koniec wychodzi w kierunku obrotu bębna nieco poza jego najwyższy punkt. Pod bębniem znajduje się zbiornik 29, którego długość jest równa roboczej długości sortownika, a szerokość jest większa od średnicy bębna. Położenie zbiornika jest takie, że z prawej strony zbiornik wystaje tylko nieznacznie poza obwód bębna, z lewej zaś strony wystaje znacznie więcej. Pionowe przegrody 30 i 31 dzielą zbiornik na trzy przedziały. W przedziale 32 po lewej stronie zbierają się niemagnetyczne cząstki sortowanego materiału, w środkowym przedziale 33 zbierają się cząstki słabo magnetyczne, w przedziale 34 po prawej stronie cząstki magne-

tyczne. Części 35 i 36 przegród, wystające ponad zbiornik, są jeszcze zaopatrzone w przedłużenia 35a, 36a, które są przestawialne w kierunku pionowym, przyczem każde ich położenie można ustalić zapomocą śrub 40, 41. Oprócz tego można wymienione przedłużenia obracać na czopach 42, 43 i ustawiać je w ten sposób pod dowolnym kątem. Urządzenie to umożliwia nastawianie przedłużeń przegród pod rozmaitemi kątami względem obwodu bębna, przyczem normalne położenie jest takie, że przedłużenie przegrody znajdującej się po lewej stronie jest bliższe od osi bębna, niż pionowa stykna do obwodu bębna, natomiast przegroda z prawej strony leży mniej więcej w pionowej płaszczyźnie, przechodzącej przez oś bębna. Zamiast dwóch przegród 35, 36 można ich dać więcej, jeżeli sortowany materiał ma być rozdzielony na większą ilość frakcyj.

Jak widać na fig. 5, uzwojenie wzbudające 12, 13 główny magnes i uzwojenie 12, wzbudające pomocniczy magnes, są połączone równolegle i są zasilane z tego samego źródła prądu 37. W obu obwodach wzbudających są włączone nastawialne oporniki, mianowicie w głównym obwodzie znajduje się opornik 38, w obwodzie zaś pomocniczym — opornik 38a.

W czasie pracy sortownika doprowadza się dokładnie rozdrobiony (jak zwykle) materiał zapomocą koryta 29 na górną powierzchnię bębna 2, poczem materiał ten przechodzi wraz z bębniem w obręb pola magnetycznego. Zewnętrzne krawędzie pasów 21 przyciągają najsilniej magnetyczne cząstki sortowanego materiału, gdyż tam właśnie skupiają się linie magnetyczne i w tych miejscach tworzą się pęczki magnetycznych cząstek, lecz kierunek tych pęczków ciągle się zmienia w czasie ruchu bębna, gdyż natężenie pola magnetycznego i biegunowość ulegają ciągłym zmianom wskutek tego, że działanie indukcyjne biegunów magnetycznych na magnesujące się

paszy okładziny bębna zmienia się wraz z położeniem poszczególnych pasów okładziny względem biegunów magnetycznych. W tych warunkach pęczki cząstek magnetycznych są w ciągłym ruchu i ulegają wstrząśnieniom i rozluźniają się, tak że cząstki niemagnetyczne, zawarte między cząstkami magnetycznymi, oswobodzają się, odpadają i gromadzą się w przedziale 32 (po lewej stronie) zbiornika 29. Słabo magnetyczne cząstki pozostają dłużej na powierzchni bębna i odpadają dopiero pod działaniem własnego ciężaru w strefie, zawartej pomiędzy przegradami 35, 36, gromadzą się w środkowym przedziale 33 zbiornika, podczas gdy cząstki silnie magnetyczne odpadają dopiero w tej strefie, w której kończy się pole magnetyczne wytwarzane przez główne magnesy, i cząstki te gromadzą się w przedziale 34 zbiornika.

Przy odpowiedniej regulacji wzbudzenia magnesu pomocniczego 24 zapomocą opornika 38a można skompensować rozpraszanie się głównego pola magnetycznego, tak że po prawej stronie bębna powstaje rzeczywiście obojętna strefa, wskutek czego wszystkie cząstki sortowanego materiału w tej strefie ostatecznie odpadają. Działanie opisanego sortownika jest zatem bardzo dokładne, cząsteczki sortowanego materiału rozdzielają się bardzo nawet przy przeróbce materiału o własnościach magnetycznych bardzo słabych.

Wskutek zastosowania magnesów pomocniczych sortownik jest oczywiście nieco droższy.

Rozproszone pole magnetyczne i magnetyzm szczątkowy można również unieszkodliwić w ten sposób, że sortowany materiał doprowadza się zapomocą taśmy (fig. 6 i 7), która oddala się od bębna na granicy magnetycznej i tem samem usuwa cząstki materiału z pod wpływu magnetyzmu szczątkowego. Jeżeli taśma jest stalowa, to osiąga się jeszcze tę korzyść, że działanie magnetyczne jest bardzo silne,

gdyż pole magnetyczne, przenikając przez stalową taśmę, działa na sortowany materiał bezpośrednio.

Przez bęben sortownika *A* (fig. 6 i 7) przechodzi taśma *B* bez końca, podparta z drugiej strony zapomocą zwykłego bębna *C*. Ponad bębniem *C* znajduje się koryto nasypowe *D*, zapomocą którego doprowadza się sortowany materiał. Taśma *B* jest wykonana z cienkiej blachy stalowej. Z prawej strony bębna *A* znajduje się skrobaczka *E*, której górny koniec znajduje się w pewnym odstępie od powierzchni bębna.

Działanie tego urządzenia opisano poniżej. Sortowany materiał posuwa się wraz z taśmą *B* i z chwilą gdy wejdzie na bęben *A* dostaje się w strefę działania pola magnetycznego. Częstki sortowanego materiału, przechodząc przez pole magnetyczne, ulegają wstrząśnieniom wskutek współdziałania zygzakowatych krawędzi biegunów magnesów i pasków, z których składa się okładzina bębna, tak że cząstki magnetyczne przebijają się przez otaczające je cząstki niemagnetyczne, to znaczy dochodzą aż do taśmy *B* i przyczepiają się do niej. Nieco powyżej górnego końca skrobacza *E* oddzielają się cząstki niemagnetyczne od magnetycznych pod wpływem siły ciężkości i siły odśrodkowej. Cząstki magnetyczne posuwają się z taśmą jeszcze dalej, aż do granicy pola magnetycznego, i po przejściu tej granicy odpadają. Ponieważ na granicy pola magnetycznego taśma *B* oddala się od bębna wraz z przyczepionymi do niej cząstkami sortowanego materiału, więc cząstki wychodzą całkowicie z pola magnetycznego, tak że odpadanie ich jest zapewnione, o ile taśma odchodzi z bębna mniej więcej na granicy strefy magnetycznej.

Urządzenie, przedstawione na fig. 6 i 7, może być jeszcze prostsze, jeżeli magnesy są rozłożone nietylko na połowie obwodu bębna, lecz na całym obwodzie i obracają się razem z bębniem. W tym przypadku

płatcz bębna (składający się z pasków) może być połączony bezpośrednio z biegunami magnesów, tak że niema szczeliny powietrznej i działanie magnetyczne jest silniejsze. Taśma stalowa *B* przechodzi wtedy bezpośrednio przez powierzchnie biegunów magnesów, a prąd wzbudzający magnesy doprowadza się zapomocą pierścieni ślizgowych.

Opisane sortowniki mogą również pracować w ten znany sposób, że sortowany materiał doprowadza się pod bęben, który przyciąga magnetyczne cząstki i przenosi je sam lub zapomocą taśmy na lewą stronę (fig. 6), podczas gdy cząstki niemagnetyczne sortowanego materiału, doprowadzanego np. zapomocą taśmy transportowej, pozostają na tej taśmie, która je przenosi do innego miejsca. W tym przypadku kierunek obrotu bębna sortownika musi być oczywiście przeciwny, niż wskazują strzałki na fig. 2 i 6.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sortownik magnetyczny z obrotowym płatczem, obejmującym zespół magnesów, znamienny tem, że bieguny magnesów mają kształt zębów wchodzących między siebie, podczas gdy obrotowy płatcz sortownika składa się z pasków pierścieniowych, wykonanych naprzemian z materiału magnetycznego i niemagnetycznego.

2. Sortownik magnetyczny według zastrz. 1, znamienny tem, że okładzina płatcza jest wykonana w postaci zwarte go uzwojenia z czworograniastych drutów, naprzemian żelaznych i mosiężnych.

3. Sortownik magnetyczny według zastrz. 1 lub 2, którego pole magnetyczne obejmuje tylko część obwodu, znamienny tem, że naprzeciw głównych magnesów znajdują się magnesy pomocnicze o przeciwnej biegunowości, służące do kompensacji magnetyzmu szczątkowego.

4. Sortownik magnetyczny według

zastrz. 3, znamieny tem, że jest zaopatrzony w rdzeń magnetyczny, wystający z podwójnej części głównego magnesu, przy czem biegun tego rdzenia magnetycznego ma kształt wycinka walca odpowiadające go wewnętrznej powierzchni bębna sortownika, a sam rdzeń jest zaopatrzony w uzwojenie wzbudzające.

5. Sortownik magnetyczny według zastrz. 3 lub 4, znamieny tem, że prąd, wzbudzający pomocniczy magnes, można regulować.

6. Sortownik magnetyczny według jednego z zastrzeżeń 1—5, znamieny tem, że pod bębniem znajduje się zbiornik podzielony zapomocą przegród równoległych do osi bębna na kilka przedziałów, przy czem jedna z tych przegród znajduje się w przybliżeniu naprzeciwko przedniej (w kierunku obrotu) krawędzi bieguna głównego magnesu, podczas gdy inna przegroda znajduje się pomiędzy poprzednio wymienioną przegrodą i pionową płaszczyzną styczną do powierzchni bębna, znajdującej się naprzeciwko głównego magnesu, przy czem odległość tej ostatniej przegrody od wspomnianej płaszczyzny jest mniejsza od jej odległości od pierwszej przegrody.

7. Sortownik magnetyczny według zastrz. 6, znamieny tem, że przegrody są o tyle przedłużone, że sięgają prawie do obwodu bębna i są nastawialne, aby je można zbliżać do bębna mniej lub więcej.

8. Sortownik magnetyczny według zastrz. 6 lub 7, znamieny tem, że przedłu-

żenia przegród są osadzone wahlwie na poziomych osiach.

9. Sortownik magnetyczny według zastrz. 1, znamieny tem, że sortowany materiał przeprowadza się przez pole magnetyczne zapomocą taśmy najlepiej stalowej, stykającej się z bębniem sortownika w obrębie strefy obejmującej pole magnetyczne.

10. Sortownik magnetyczny według zastrz. 9, znamieny tem, że taśma doprowadza sortowany materiał do górnej części bębna i oddala się od powierzchni bębna na granicy strefy magnetycznej.

11. Sortownik magnetyczny według zastrz. 9 lub 10, znamieny tem, że sama powierzchnia biegunów pola magnetycznego jest podzielona na pasy naprzemian magnetyczne i niemagnetyczne, przebiegające w kierunku obwodu bębna.

12. Sortownik magnetyczny według zastrz. 9, 10 lub 11, znamieny tem, że sortowany materiał doprowadza się pod bęben sortowniczy, którego magnesy zajmują cały obwód bębna, tak że taśma idąca dokoła bębna podnosi w górę magnetyczne cząstki sortowanego materiału i wynosi je poza obręb pola magnetycznego.

Magnet - Werk G. m. b. H.
Eisenach Spezialfabrik
für Elektromagnet-Apparate.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

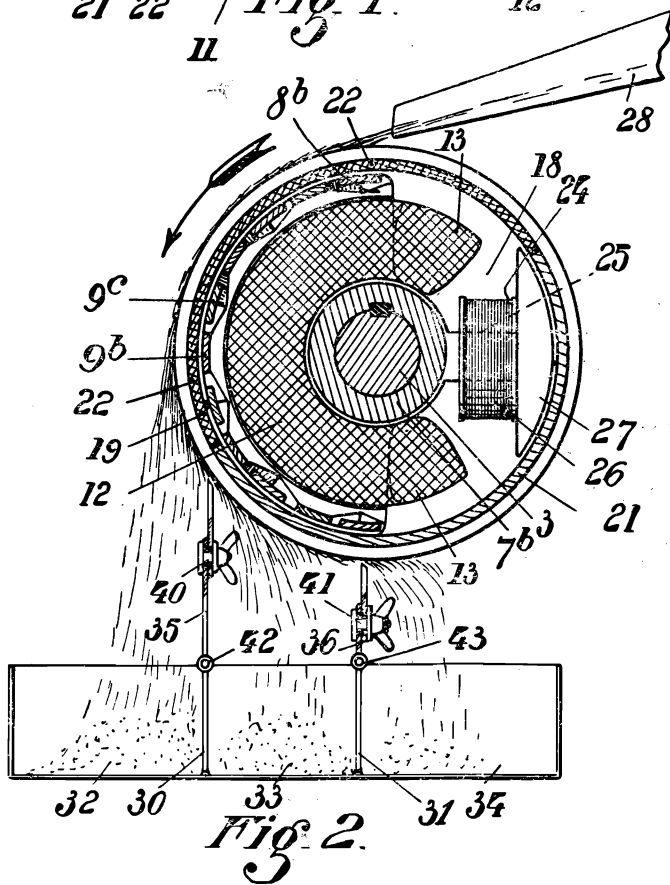
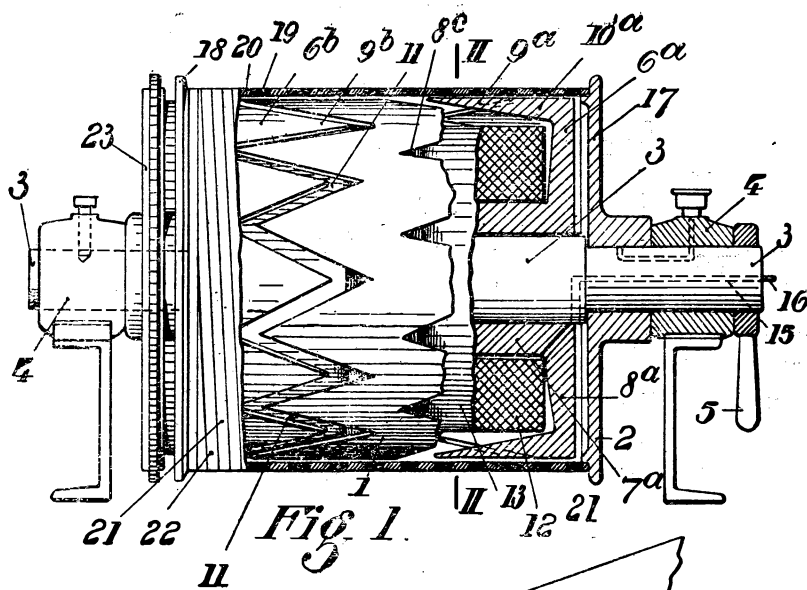


Fig. 3.

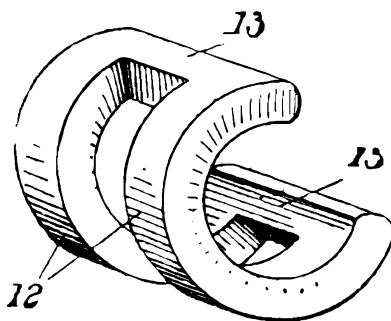
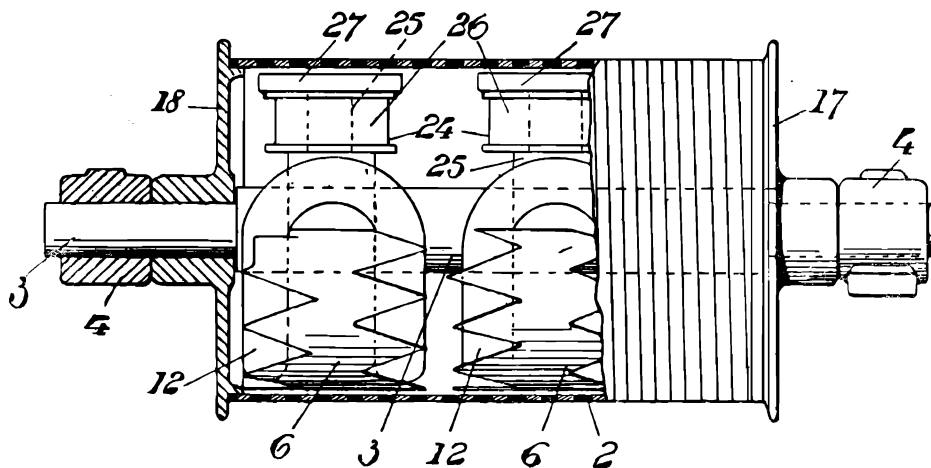


Fig. 4.

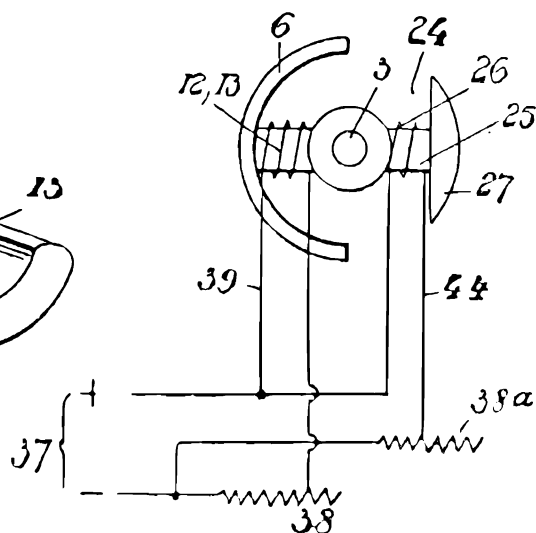


Fig. 5.

