

20 maja 1927 r.



B61c 1/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 5766.

Società Italiana Ernesto Breda
(Medjolan, Włochy).

Kl. 20 b 11.

Parowóz o napędzie turbinowym.

Zgłoszono 7 maja 1923 r.
Udzielono 8 września 1926 r.

Parowóz stanowiący przedmiot niniejszego wynalazku posiada napęd zapomocą turbin parowych, zaopatrzonych we wszelki osprzęt konieczny do otrzymania dokładnego skraplania pary przy ciśnieniu mniejszym niż atmosferyczne.

Stosunkowo niewielkim kosztem możemy każdy parowóz przebudować na poruszany turbinami, pozostawiając obecny tender, kocioł, części napędowe i podwozie, a zmieniając dźwigiary podłużne oraz cylindry z przynależnym do nich systemem korbowym.

Nowy parowóz otrzymuje części następujące: tender zwykły, kocioł zwykłego typu z rurami ogniowymi, w którym komora, celem wytworzenia potrzebnego ciągu zapomocą powietrza albo pary niskiego ciśnienia, jest odmienną, jak to poniżej bę-

dzie opisane; turbiny napędne i uruchamiane przez nie napędy; wszelkie urządzenia do skraplania pary, które powinno się odbywać pod ciśnieniem mniejszym od atmosferycznego, oraz urządzenie do ochładzania skropliny i do ogrzewania wody zasilającej. To ostatnie urządzenie jest tak umieszczone, że pozostaje niezależnem od tego, czy lokomotywa pracuje ze skraplaczem czy też z wolnym wydmuchem.

Na załączonym rysunku, poszczególne fig. 1, 2 i 3 przedstawiają zewnętrzny widok całkowitego parowozu i odnoszą się do parowozów z osiami łączonemi po dwie, trzy, cztery lub więcej, które zwykle dzielą się na dwie równe albo nierówne grupy. W ostatnim wypadku mniejsza ilość osi znajduje się na przedniej stronie parowozu.

Fig. 4 przedstawia widok boczny paro-

wozu Malleta, z 6-ma lub więcej osiami napędzonymi.

Fig. 5 i 6 przedstawiają w przekroju poprzecznym i podłużnym kocioł powyższego parowozu.

Fig. 7 i 8 przedstawiają turbinę parową o wysokim ciśnieniu w przekroju podłużnym i poprzecznym.

Fig. 9 — przekrój podłużny turbiny niskiego ciśnienia.

Fig. 10 i 11 — widok i przekrój poprzeczny obudowy turbin.

Fig. 12 — widok tej części parowozu, na której jest umieszczona turbina.

Fig. 13 — widok z góry, częściowo w przekroju, przedniej części parowozu.

Fig. 14 — widok z boku przedniej części parowozu.

Fig. 15 — przekrój poprzeczny tej ostatniej części.

Chociaż ilość sprzęgniętych z sobą osi jest różna, zasadnicze cechy nowego parowozu, wskazane na załączonych rysunkach, są zawsze jednakowe.

1. Turbiny napędowe są umieszczone z zewnątrz na podłużnych dźwigarach, symetrycznie i mniej więcej pośrodku parowozu.

2. Podwójna przekładnia zębata *I*, napędzana turbinami *T* i przenosząca ruch na osie pomocnicze *A*, które, podobnie jak w lokomotywie elektrycznej, przenoszą to działanie na połączone osie, jest umieszczona pod kotłem *C*, pomiędzy obydwoma podłużnymi dźwigarami *L* i obydwoma grupami, odpowiednio oddalonych od siebie, sprzęgniętych z sobą osi.

3. Skraplacz *K*, podgrzewacz wody zasilającej *R* ze wszystkimi przyrządami pomocniczymi, pompa *P* zasilająca kocioł i wentylator do przewietrzania kotła, są pomieszczone pod kotłem lub przed nim, przy czym ściany skraplacza służą jako podpory kotła.

4. Chłodnica *r*, służąca do ochładzania krążącej skropliny i wentylatory *v* są umieszczone na przedniej części parowozu.

5. Wentylator regulujący ciąg kotła, pompa cyrkulacyjna *c*, pompa *p* zasilająca kocioł i wentylatory *v* do ochładzania powietrza otaczającego wodę obiegową tworzą samodzielną grupę i są obsługiwane przez turbinę parową o sile kilku tylko koni parowych. Ta pomocnicza grupa jest umieszczona w przodzie pomiędzy podłużnymi dźwigarami, poniżej kotła.

Jak powyżej powiedziano, kocioł *C*, jest zwykłym kotłem parowozowym posiadającym rury ogniowe, przegrzewacz jednak, komora ogniowa kotła jest typu odrębnego ponieważ ciąg ma miejsce przez urządzenie, przedstawione w podłużnym, ewentualnie poprzecznym przecięciu na fig. 5 i 6.

Uzbrojenie stanowi połączenie różnych przewodów *t* zwykle w ilości siedmiu odpowiedniego kształtu i przekroju (zespół dwóch stożkowatych króćców z zasadniczymi zmniejszeniami), u podstawy których zostaje wdmuchiwanie powietrze, dochodzące przez pierścieniowate otwory *a* jeżeli parowóz działa ze skraplaniem, albo wdmuchiwanie parą lub oparem z turbin, jeżeli lokomotywa działa z wolnym wydmuchem.

W pierwszym wypadku powietrze wypływa z pierścieniowatych otworów *a* z szybkością jaką posiada przy wyjściu z wentylatora, należącego do przedniej grupy pomocniczej, jak powyżej wspomniano. Wskazany wentylator tłoczy powietrze w przewody *q*.

Spaliny uchodzą przez kanały *q*, albo przez pierścieniowate przejście między otworami odlotowymi powietrza albo pary i ściankami przewodów *t*.

Turbiny bywają zwykle umieszczane po cztery; na fig. 12 są one oznaczone liczbami 1, 2, 3, 4; 1 oznacza turbinę wysokiego ciśnienia; 2 — turbinę dla małych szybkości pracującą jednocześnie z inną, jeżeli szybkość parowozu przewyższa połowę normalnej; 3 i 4 oznaczają obydwie, rów-

noległe umieszczone turbiny niskiego ciśnienia, pomiędzy które rozdziela się ilość pary bezpośrednio wychodzącej z turbiny wysokiego ciśnienia wtedy, gdy ilość obrotów parowozu przewyższa połowę największej szybkości, albo wyrażając się inaczej, gdy ilość pary wychodzącej z turbiny wysokiego ciśnienia przewyższa ilość pary wychodzącej z turbin niskiego ciśnienia.

Jak wskazuje fig. 7, turbina wysokiego ciśnienia należy do typu turbin akcyjnych i składa się z wirnika 5, opatrzonego jednym lub dwoma wieńcami łopatek specjalnej budowy, z podwójnie zakrzywionymi łopatkami, zastosowanymi do obrotu w obu kierunkach. Poza kołem 5 znajduje się kilka zwykłych kół turbinowych ze zwykłymi wieńcami. Turbina małych szybkości jest podobna do opisanych i umieszczona symetrycznie w stosunku do podłużnych dźwigarów.

Według fig. 7 para wychodząca ze zbiornika pary przegrzanej, umieszczonego w komorze ogniowej, dostaje się do przedsienia 6, posiadającego zwykle 6 zaworów 7—8 (fig. 8). Każdy z czterech pośrednich zaworów 7 pozwala na przejście pary do zespołu rozdzielczych przewodów do biegu wprzód; dwa zaś zewnętrzne, oznaczone przez 8, doprowadzają parę przewodami 9 i 10 do przewodu 11 (fig. 7), umieszczonego w ścianie wewnętrznej, a następnie służą do biegu wtył.

W obu wypadkach, para zostaje wprowadzoną do komory 13, z której przez zawory 14 idzie do stawidła dla biegu wprzód, a przez zawory 15 wchodzi do pustej przestrzeni w ścianie środkowej i stąd do przewodu pierwszej turbiny dla ruchu wstecznego, która jest zupełnie podobna do turbiny wysokiego ciśnienia. W pierwszej komorze turbiny wysokiego ciśnienia znajduje się upust pary do ogrzewania pociągu. Po wyjściu z ostatniego koła turbiny wysokiego ciśnienia para może przepływać bezpośrednio do turbiny niskiego ciśnienia, o

ile zawór 17 będzie otwarty; w przeciwnym razie (t. j. przy zamkniętym zaworze) wchodzi do turbiny małych szybkości, działając na przednie koła, a stąd do turbiny niskiego ciśnienia.

Każda z tych turbin (fig. 9) składa się z kilku wirników o pojedynczym pierścieniu z łopatek i z jednego pierścienia o podwójnym szeregu łopatek do obrotu w obu kierunkach, oraz z jednego pierścienia dla biegu wprzód.

Z turbiny niskiego ciśnienia para przechodzi kolejno przez koła z jednym tylko wieńcem łopatek i przez strefę zewnętrzną podwójnych łopatek ostatniego koła. Jeżeli te koła pracują dla ruchu wstecznego, to para z pierwszej komory turbiny małych szybkości przechodzi do komory 18 skąd, przez przewód 19, zasila trzy wieńce przeznaczone do ruchu wstecznego, poczem wydestaje się do komory 20 łączącej się ze skraplaczem.

Ogólnie biorąc, cztery turbiny, t. j. turbina wysokiego ciśnienia, turbina małych szybkości i turbiny niskiego ciśnienia posiadają każda odmienne koła do biegu wprzód i kilka kręgów do biegu wstecz; te ostatnie tworzą część kręgów łopatkowych do biegu wprzód; w ten sposób osiągamy właściwą siłę do biegu wstecz, wprowadzając przy większym nieco zużyciu pary.

Zaznaczone schematycznie na fig. 12 przewody stanowią połączenie odmiennych turbin, przeznaczonych do odmiennych kierunków biegu; więc np. przewód 21 (fig. 10) łączy bezpośrednio turbinę wysokiego ciśnienia do biegu wprzód z turbinami niskiego ciśnienia, zaś przewód 22 turbinę wysokiego ciśnienia przy biegu wprzód z turbiną małych szybkości, oraz z przewodem 23 i 21; ten ostatni jest połączony z turbinami niskiego ciśnienia.

Przewód 24 łączy turbinę wysokiego ciśnienia do biegu wstecznego z turbiną pośrednią do biegu wstecznego, a przewód 25 i 26 tę ostatnią z turbiną niskiego ciśnienia

do biegu wstecznego. Przy rozpoczęciu biegu parowozu wprzód, otwieramy stopniowo zawory 7; zawór 17 pozostaje zamknięty i para wychodząca z turbiny wysokiego ciśnienia dostaje się do turbiny biegu wprzód przed ujściem do turbiny niskiego ciśnienia, niezależnie od ilości otwartych głównych ujść, które dają wymaganą siłę. Ten stan utrzymuje się póki szybkość parowozu nie przekroczy połowy największej ilości obrotów, poczem otwieramy zawór 17 i para przechodzi już bezpośrednio do turbin niskiego ciśnienia, pomijając turbinę małych szybkości, wówczas jałową.

Jak widzimy na fig. 10, 11 i 12, cztery turbiny są umieszczone po stronie zewnętrznej podłużnych dźwigarów, mianowicie turbina wysokiego ciśnienia 1 znajduje się na stronie maszynisty; turbina 2 biegowa jest umieszczona przeciwległe; obydwie zaś turbiny niskiego ciśnienia 3 — 4 są również symetrycznie umieszczone po obu stronach, każda przed turbiną wysokiego ciśnienia, ewentualnie przed turbinami niskiego ciśnienia. Pomiedzy podłużnymi dźwigarami, pod kotłem i w ścisłym połączeniu z temi dźwigarami, znajduje się osłona przekładni zmniejszającej obroty I (fig. 1 do 4). Przekładnia składa się z wału A (fig. 11 i 12), stanowiącego oś pomocniczą z umieszczeniem na niej podwójnem kołem śrubowem 27, które zazębia się z kołami 28, osadzonymi na wale 29. Na wale 29 obok kół 28 są umieszczone zębate koła 30, z których każde otrzymuje napęd z góry zapomocą kół 31. Każde z obu przednich małych kół zębatach sprzęgnięte jest z turbiną niskiego ciśnienia, zaś jedno z obu tylnych podobnych kół otrzymuje obrót od turbiny wysokiego ciśnienia, a drugi od turbiny małych szybkości.

Maszynista wprowadza turbiny w ruch zapomocą ręcznego koła Z (fig. 3 i 4), napędzającego zapomocą ślimaka wał y, na którym są zaklinowane przyciski przeznaczone do odmykania głównych zaworów

dla biegu wprzód ewentualnie do ich zamknięcia, przyczem wał y obracamy w jednym kierunku, a do biegu wstecznego — w kierunku przeciwnym.

Przy biegu wprzód, odmykamy zawory 7 (fig. 7 i 8) jak również zawory 14 i 15, albo 14, stosownie do szybkości parowozu. Dla biegu wstecz, odmykamy kolejno obydwie główne zawory 8 i zawory biegu wstecznego 15, które łączą komorę pierwszej turbiny wysokiego ciśnienia z przewodami rozdzielczymi turbiny pośredniej, a zarazem jej pierwszą komorę ze zbiornikiem pary 18 turbiny niskiego ciśnienia.

Z obu turbin 3 i 4 niskiego ciśnienia, umieszczonych symetrycznie odnośnie do podwozia parowozu, para dostaje się przewodami x do skraplacza umieszczonego poniżej kotła pomiędzy podłużnymi dźwigarami (fig. 1, 3 i 4).

Jak wskazuje fig. 5 i 6 skraplacz służy jako oparcie dla kotła i w jednym z końców (fig. 13 i 15) posiada grupę składającą się z małej środkowej turbiny 32, z dwóch symetrycznych wentylatorów 33, oraz z jednego napędu redukcyjnego i, kierującego wałem wentylatora (fig. 15).

W drugim końcu tego wału para kół śrubowych j wprowadza w ruch pionowy wał 34, na którym jest umieszczona odśrodkowa pompa zasilająca p, która zabiera skroplinę ze skraplacza i wprowadza ją do kotła po przejściu przez podgrzewacz R. Zapomocą zmniejszającej przekładni kół zębatach, wał 34 porusza równoległy do niego wał 35, na którym osadzona pompa odśrodkowa c, która rozprawadza wodę po przewodach skraplacza.

Do turbiny tej grupy doprowadzana jest para z upustu sterowanego przez maszynistę.

Powietrze ze skraplacza usuwa parowy wytryskiwacz (exhaustor), który uskutecznia pierwsze skroplenie i pędzi mieszaninę powietrza i pary przez rury 37, umieszczone w komorze wyjściowej dla wody obiego-

wej, wychodzącej ze skraplacza. Drugi wytryskiwacz nie wskazany na rysunku, wytwarza dalsze sprężenie powietrza sprężonego w pierwszym wytryskiwaczu 36 i wprowadza mieszaninę pary i powietrza w rury podgrzewaczy, a stąd do wydmuchu.

Podgrzewacz *R* wody zasilającej, w którego rurach krąży para z małej turbiny i z drugiego wytryskiwacza pary, podczas gdy woda odpływa nazewnątrz, jest połączony ze skraplaczem zapomocą samoregulujących się zaworów, które się odmykają skoro tylko ciśnienie pary przewyższy cokolwiek ciśnienie atmosferyczne. W tych warunkach nie zachodzi żadne skroplenie pary, które ma miejsce zwykle, gdy przednia grupa nie jest w ruchu.

W tych warunkach ciąg w kotle otrzymujemy przez parę, wychodzącą rurami, które przy działaniu wentylatora doprowadzają powietrze.

Skroplinę po dwukrotnym zwykle obiegu w rurach doprowadza pompa cyrkulacyjna do aparatu, umieszczonego w przedniej części parowozu. Aparat służy do ochładzania wody obiegowej, zanim takowa zostanie wessana przez odpowiednią pompę i składa się z szeregu równoległych pasków blaszanych, jak wskazuje fig. 14 i 6; skroplina zostaje zapomocą rury 36 rozdzielona w górnych końcach tych blaszanych pasków (fig. 6).

Powietrze z wentylatorów *v* zostaje wciągnięte zapomocą aparatu pomiędzy blaszane przegrody i ochładzane przez spływającą wzdłuż nich wodę. Ochładzana woda spada z cienkich blach do zbiornika blaszanego, umieszczonego ponad podłużnymi dźwigarami, skąd zabiera ją pompa, a nasycone powietrze chłodzące uchodzi przez otwory, oddzielnie przedstawione na fig. 13 w przekroju i na fig. 14 w widoku. Stratę wody, powstałą skutkiem odparowania, wyrównywa stały jej dopływ z tendra. Smarowanie łożysk turbin, łożysk wału napędowego redukcyjnego, jak również łożysk sa-

mego napędu, uskuteczniamy zapomocą dwóch pomp tłokowych, umieszczonych zewnętrznie przy podłużnych dźwigarach. Pompy są napędzane zapomocą mimośrodów, umieszczonego na wale pomocniczym. Smar zostaje najpierw przefiltrowany, a następnie ochłodzony dopływającą z tendra wodą, przeznaczoną do wyrównania strat, powstałych skutkiem skraplania.

W parowozach z tendrami o sile i szybkości ograniczonej, normalnych lub wąskotorowych, skraplanie pary przy niskim ciśnieniu może być pominiętem, a w tym wypadku parowóz posiada kształt, przedstawiony w przekroju bocznym na fig. 2. Parowozy tego rodzaju posiadają również cztery turbiny, lecz z powodu konieczności dostosowania parowozu do wszelkich warunków, jakoby nie był kierunek jazdy, dwie z nich są umieszczone w górze, z tej samej strony i służą do ruchu wprzód, podczas gdy drugie dwie, umieszczone równolegle, są przeznaczone do ruchu wstecznego.

Budowa turbin do ruchu naprzód i turbin do ruchu wstecz jest zupełnie jednakoowa; składają się one np. z części wysokiego ciśnienia i części niskiego ciśnienia w oddzielnych osłonach. Obydwa rodzaje turbin wprowadzają, jak zwykle, w ruch, zapomocą kół redukcyjnych, dwa zespoły osi, połączone z osiami pomocniczymi *A*. Para z turbin niskiego ciśnienia wchodzi przewodem *X* do podgrzewacza wody, oznaczonego w przekroju przez *R*. Para ta przechodzi przez szereg prostopadłe umieszczonych rur 40, przedzielonych ściśle komorą 41 na dwie grupy; grupa rur w jednym końcu łączy się z wylotem turbin dla biegu wprzód, a drugim końcem — z wylotem turbin wstecznych. W ten sposób, jakikolwiek będzie kierunek ruchu parowozu czyli kierunek obrotu pracujących grup turbin, para, zanim dojdzie do wylotu, musi stale kierować się przez rury. Pompa zasilająca, poruszana mimośrodem na końcu wału po-

mocniczego, zabiera wodę zasilającą ze zbiorników i pod ciśnieniem wprowadza ją do naczynia *R*, lanego, w którym ogrzewa się parą przepływającą przez rury, a następnie przechodzi do kotła.

Taka sama pompa przy drugim końcu wału pomocniczego dostarcza smar do łożysk i kół napędnych.

Parowozy wysokiego ciśnienia i najwyższej siły, z 6-ma lub więcej sprzężeniami w dwie grupy osiami, według systemu Malleta (fig. 4), posiadają dwie osie pomocnicze. Z czterech turbin wysokiego ciśnienia, pośredniego i niskiego, typu opisanego i przedstawionego na fig. 7 i 9, dwie są umieszczone na jednej ramie, dwie zaś na drugiej, przyczem każda para nadaje ruch pomocniczym osiom za pośrednictwem podwójnego redukcyjnego napędu kół. Wyloty turbin niskiego ciśnienia, umieszczonych w przedniej części podstawy, sięgają skraplacza *K* typu opisanego wyżej i mającego takie same urządzenie, jakie według opisu jest zastosowaniem odnośnie do kotła i do przedniej części podstawy.

Na fig. 4 litera *r* oznacza aparat do chłodzenia, *v* — wentylatory, *p* — pompę zasilającą, *c* — pompę cyrkulacyjną do wody skraplacza.

Przesunięcie się tylnego podwozia w stosunku do przedniego jest uniemożliwione przez przewody łącznikowe, umieszczone na tylnej podstawie turbiny wysokiego ciśnienia. Przewody te łączą turbiny małych szybkości z turbinami niskiego ciśnienia na przedniej ramie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Parowóz o napędzie turbinowym ze skraplaczem, znamieny tem, że turbiny napędne zapomocą redukcyjnego napędu kół, umieszczonych poniżej kotła, pomiędzy podłużnymi dźwigarami, wprowadzają w ruch os pomocniczą, znajdującą się pomiędzy osiami, podzielonemi na dwie grupy o rów-

nej lub różnej ilości osi razem sprzęgniętych.

2. Parowóz według zastrz. 1, z turbinami napędnymi, umieszczonemi z zewnątrz, przy podłużnych dźwigarach, znamieny tem, że przednia para turbin składa się z turbiny wysokiego ciśnienia (ewentualnie średniego), a tylna para z dwóch turbin niskiego ciśnienia, przyczem para z turbiny wysokiego ciśnienia lub turbiny małych szybkości, rozdziela się między obie turbiny niskiego ciśnienia.

3. Parowóz według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że para z obydwu turbin niskiego ciśnienia przepływa do skraplacza, umieszczonego pod kotłem i stanowiącego jego oparcie.

4. Parowóz według zastrz. 1, 2, 3, znamieny tem, że grupa maszyn, ustawionych na przedniej podstawie, składa się z turbiny napędnej, służącej do napędzania wentylatorów, wytwarzających ciąg w kotle, z wentylatorów do cyrkulacji powietrza ochładzającego wodę obiegową, z pompy do cyrkulacji wody w skraplaczu i z pompy odśrodkowej do zasilania kotła.

5. Parowóz według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że ciąg w kotle zostaje wytworzonym przez sprężone powietrze lub przez parę zapomocą pomp powietrznych, albo parowych wtryskaczy.

6. Parowóz według zastrz. 1 — 5, znamieny tem, że skroplina oziębia się w chłodnicy, umieszczonej na przodzie, składającej się z blaszanych listew, gdzie woda, dochodząca oddzielnymi rurami, spływa wzdłuż wymienionych blaszanych listew, a powietrze chłodzące jest wtłaczane dwoma wentylatorami, umieszczonemi z boku parowozu na jego przedniej podstawie.

7. Parowóz, typu Malleta, według zastrz. 1, znamieny tem, że osie podtrzymujące silniki są podzielone na dwie grupy, otrzymujące napęd z wału pomocniczego, przyczem przednia grupa jest wprowadzana w ruch przez obydwie turbiny ni-

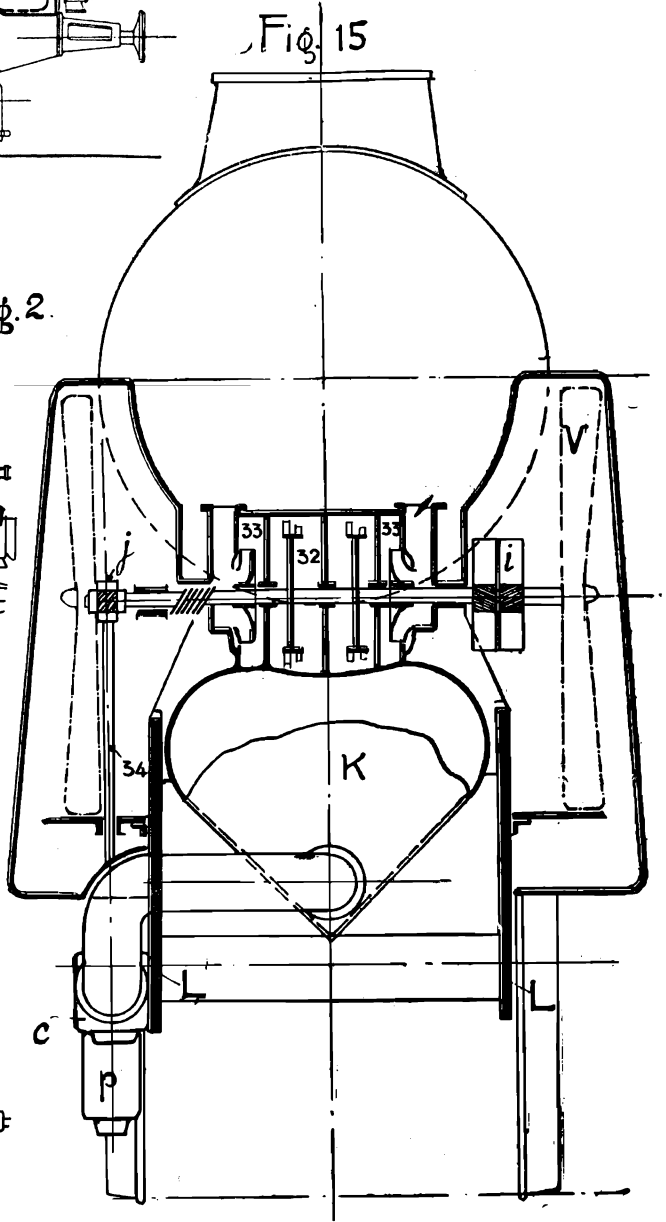
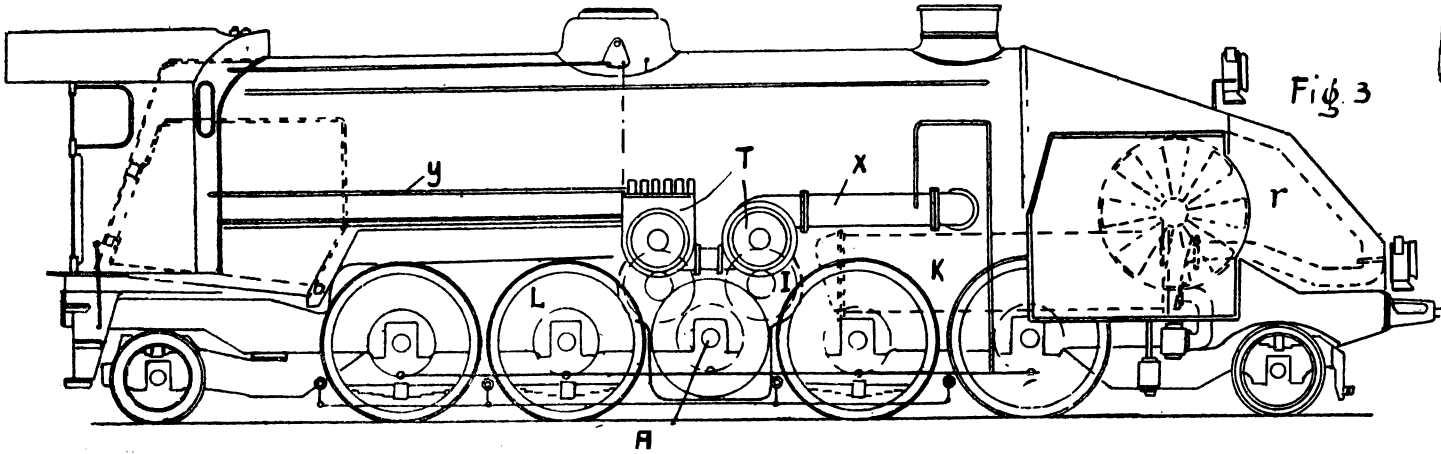
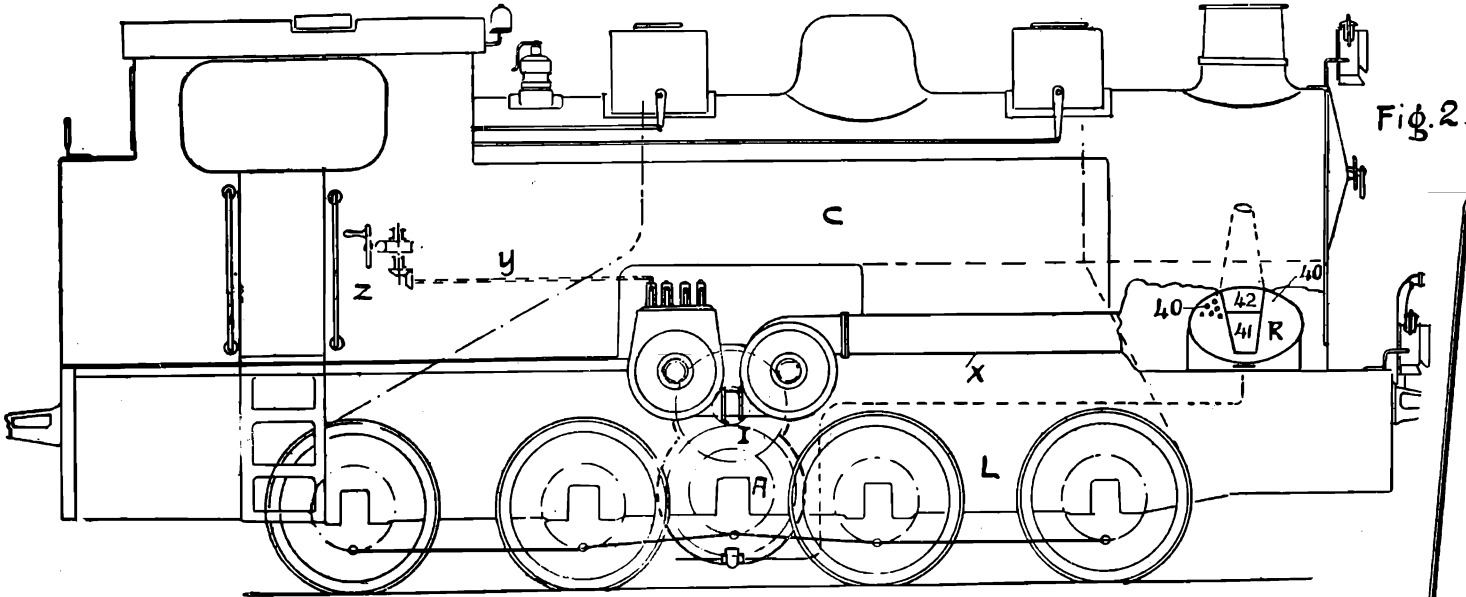
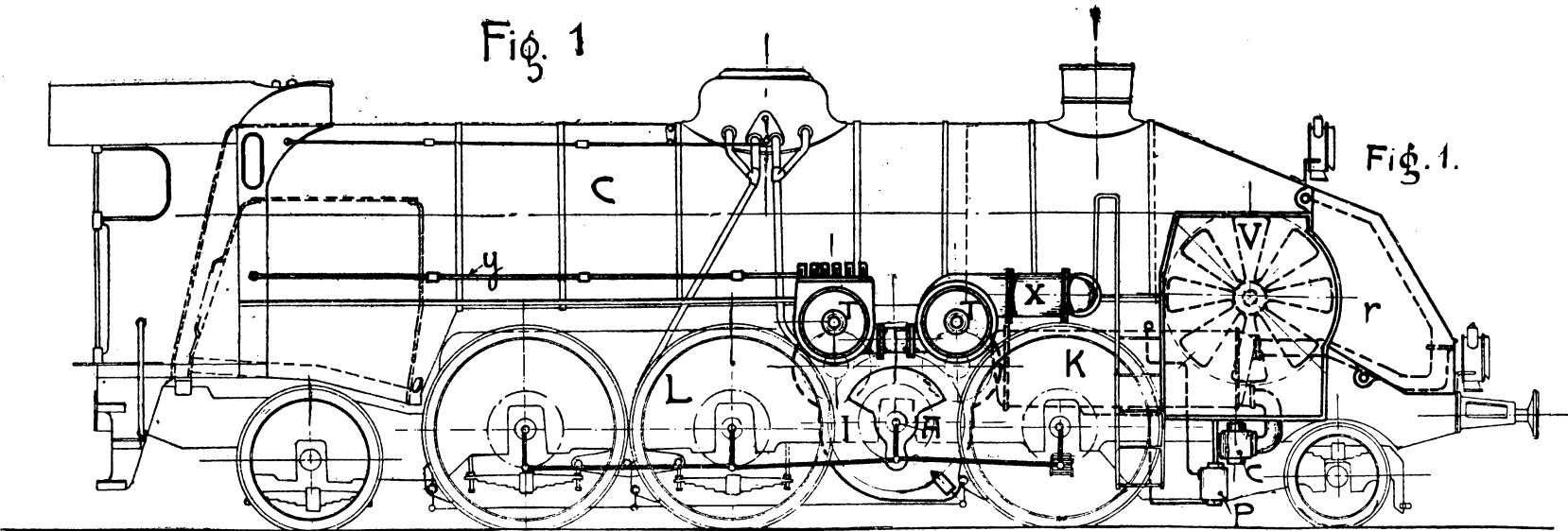
skiego ciśnienia, zaś tylna grupa przez turbinę wysokiego ciśnienia ewentualnie przez turbinę małych szybkości.

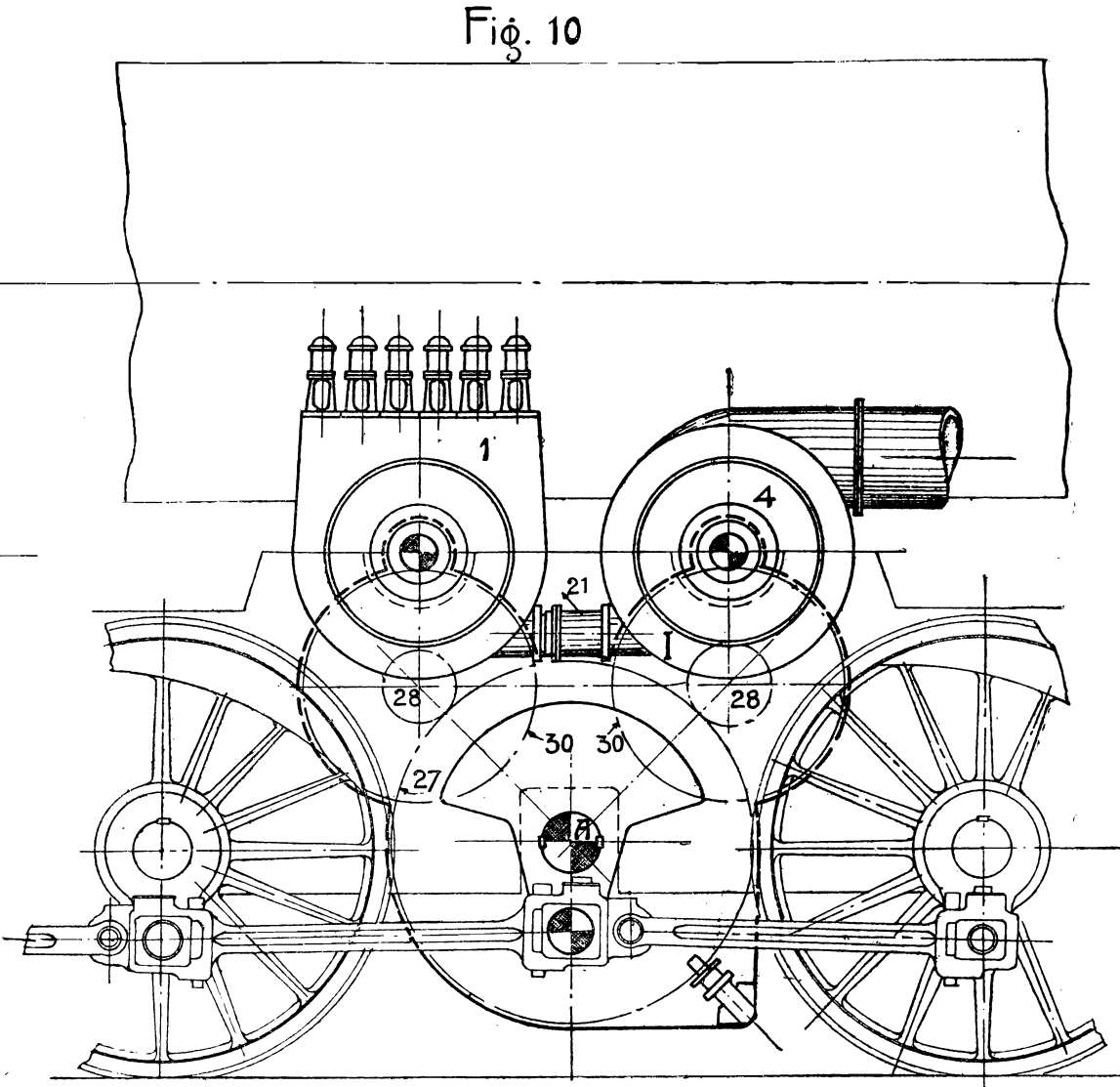
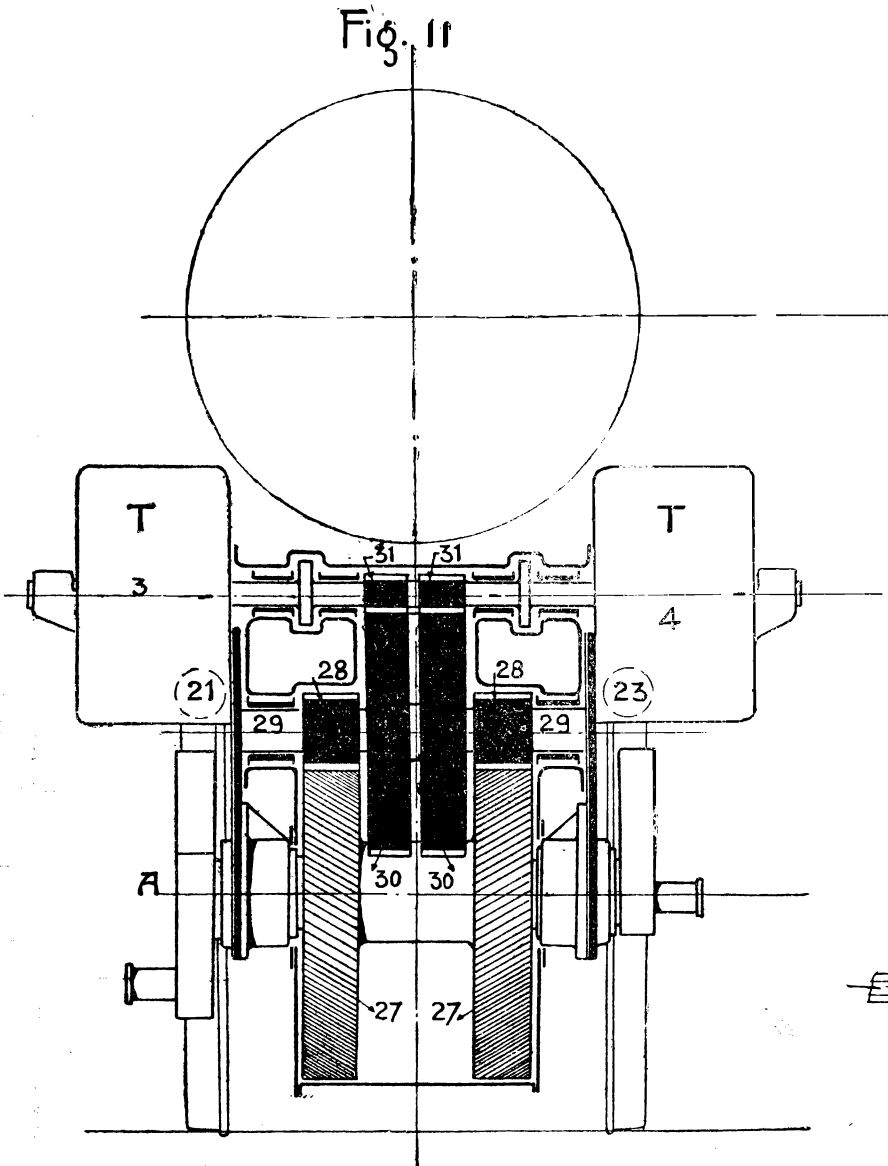
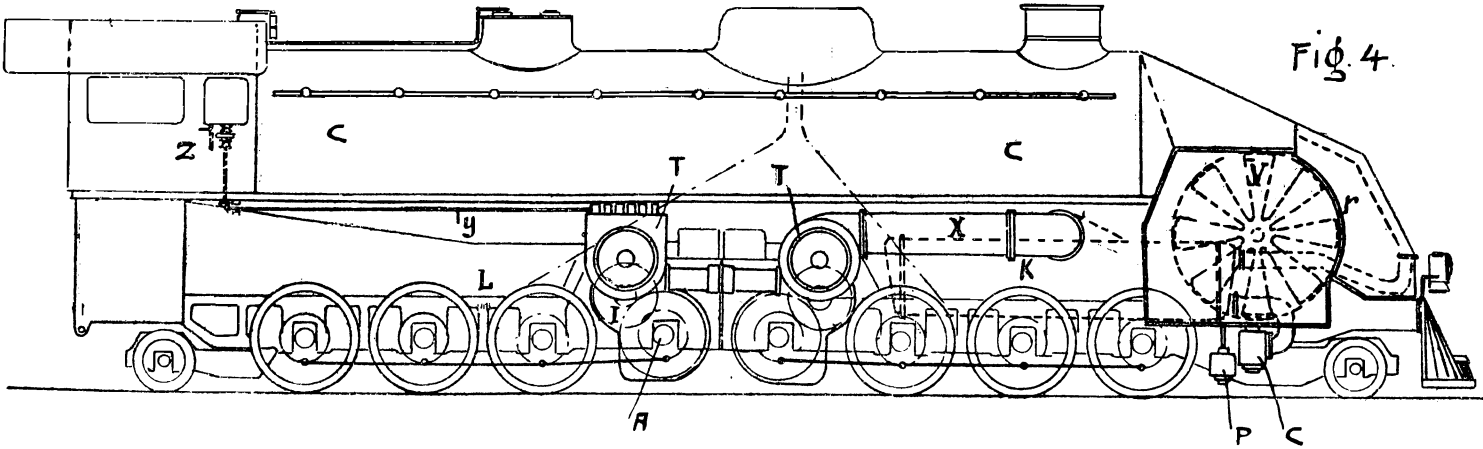
8. Parowóz według zastrz. 1 — 7, bez skraplacza, znamienny tem, że podgrzewacz wody zasilającej, tworzy przednie oparcie dla kotła, przyczem do tego pod-

grzewacza przepływa para z turbin dla ruchu wprzód i z turbin dla ruchu wstecz.

Società Italiana Ernesto Breda.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.





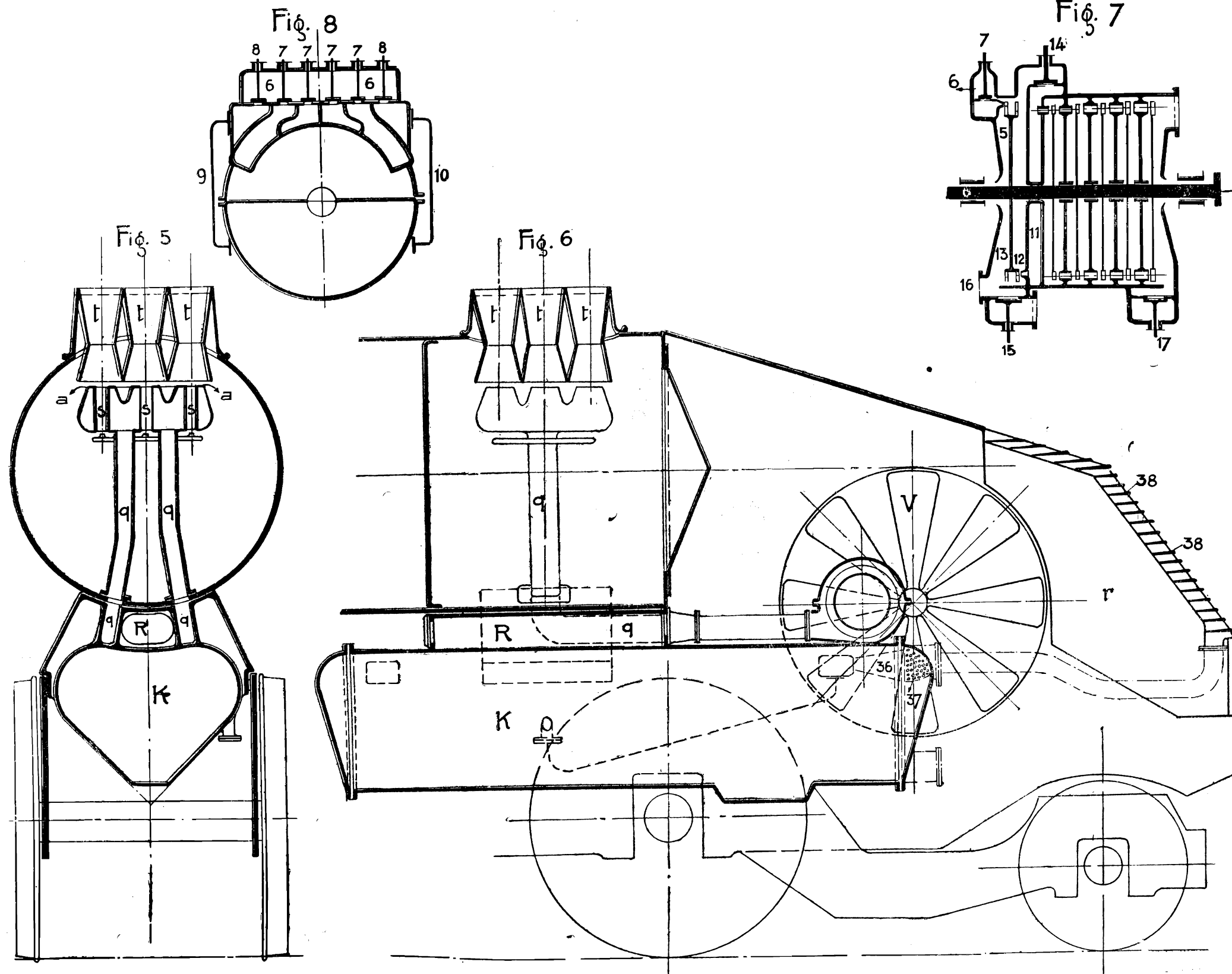


Fig. 9

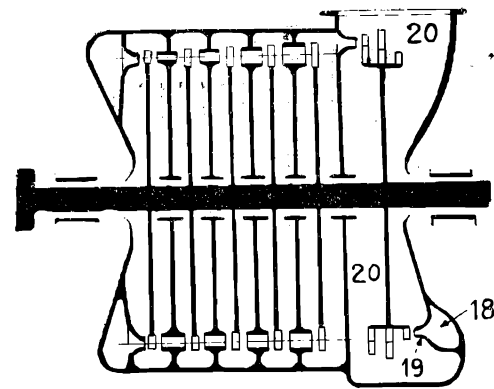


Fig. 13

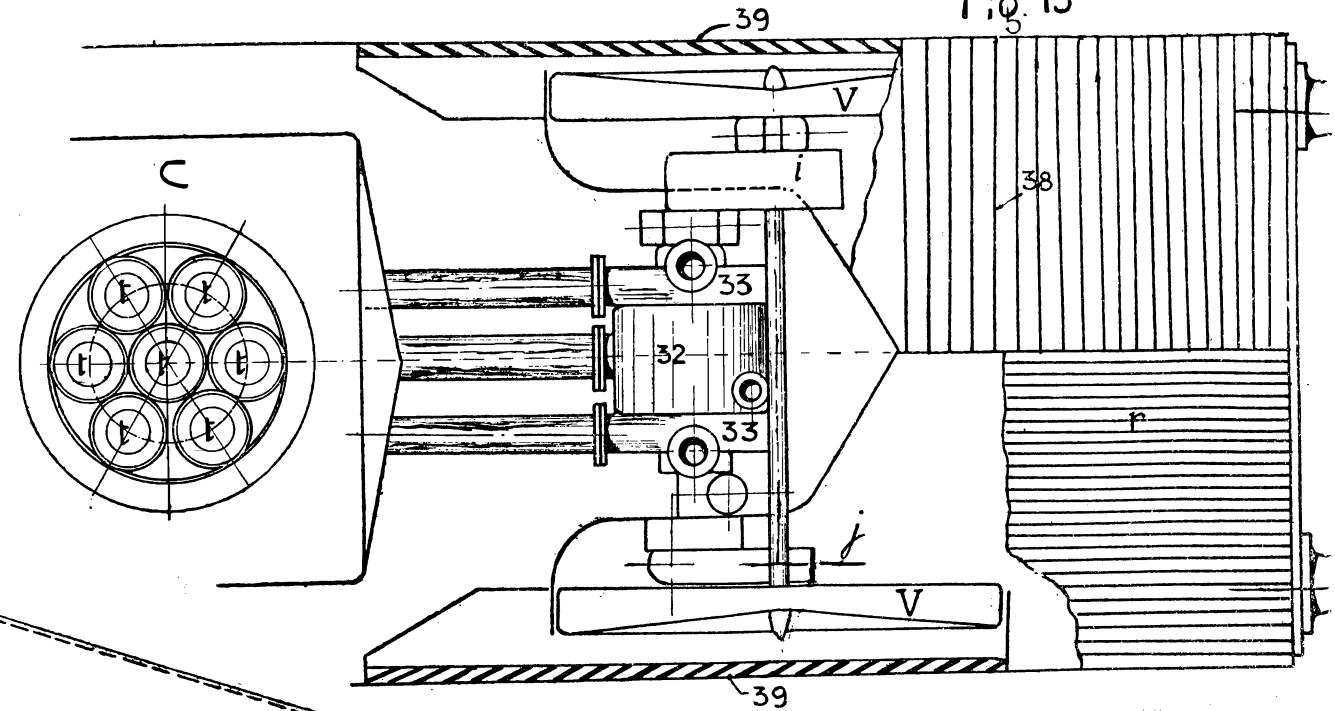


Fig. 14.

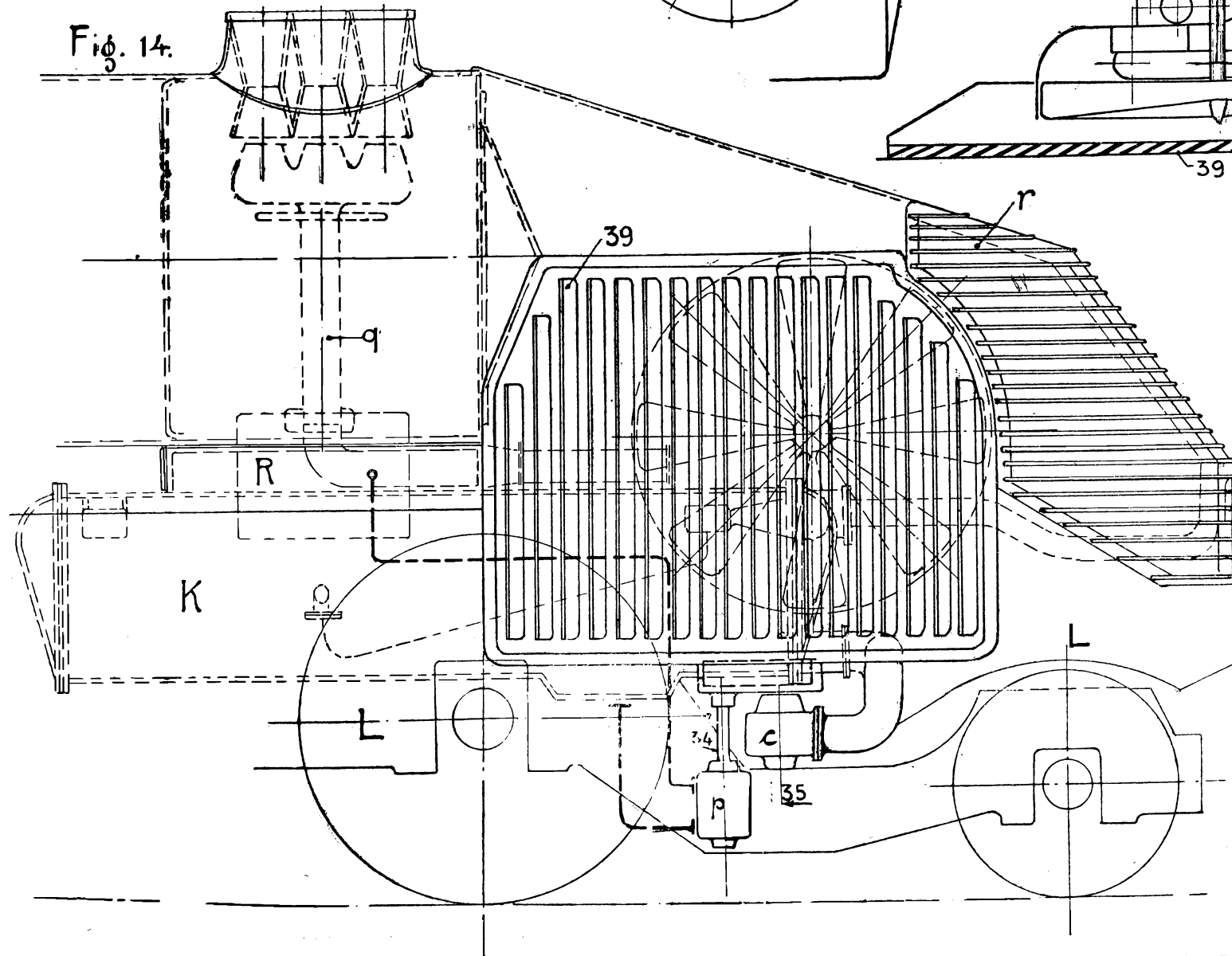


Fig. 12.

