

Warszawa, 30 stycznia 1934 r.

C216 13/02

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 19203.

Société Oxythermique
(Luksemburg, Luksemburg).

Kl. 18-a, 3-

182, 13/02

**Sposób pracy pieców do stapiania minerałów i metali,
a zwłaszcza cementu portlandzkiego, odpadków stalowych i żelaza gąbczastego.**

Zgłoszono 8 stycznia 1931 r.

Udzielono 11 października 1933 r.

Pierwszeństwo: 9 stycznia 1930 r. (Niemcy).

Procesy stapiania odpadków stalowych, żelaza gąbczastego i innych materiałów topiących się dopiero w wysokiej temperaturze, udają się tem lepiej, im temperatura spalania w palenisku jest wyższa oraz im mniejsze jest podczas spalania wytwarzanie się gazów utleniających. A zatem podczas spalania należy możliwie unikać wytwarzania kwasu węglowego oraz zużywać węgiel albo koks jedynie na przetwarzanie go w tlenek węgla. Powoduje to jednak znaczne zużycie paliwa, ponieważ na kg zużytego węgla wytwarza się zaledwie 2450 kal w porównaniu z 8080 kal, wytwarzanymi podczas całkowitego spalania węgla na kwas węglowy.

Przedmiotem niniejszego wynalazku

jest proces kołowy, który ma na celu działanie pieców przetapiających, pracujących na gazie redukującym (lub na przemian na gazie redukującym i utleniającym), gdzie proces wytwarzania ciepła prowadzi ostatecznie do otrzymywania dwutlenku węgla.

W piecu szybowym gaz oddaje swoje ciepło stapianemu ładunkowi w przeciuprądzie (t. j. przepływając od dołu do góry), a następnie przy wylocie z górnej części pieca wsysany jest przez przewietrznik i wdmuchiwany na nowo przez ogrzewacz gazu, załadowany bardzo gorącym koksem lub innym paliwem; w ogrzewaczu tym gaz płynie równolegle (t. j. zgóry do dołu) i dostaje się znowu do pieca przetapiającego.

W ten sposób gaz w obiegu kołowym po-

chłania wyczuwalne ciepło paliwa i oddaje je ładunkowi przeznaczonemu do przetopienia.

Krażenie to trwa kilka minut, poczem trzeba zastąpić ciepło pobrane z paliwa w ogrzewaczu gazu. Uskutecznia się to zapomocą przedmuchiwaną naprzemian powietrzem na gorąco, zgodnie z procesem znany przy wyrobie gazu wodnego. W ogrzewaczu gazu krążą naprzemian gaz z obiegu kołowego oraz gazy spalania, w okresie przedmuchiwaną na gorąco; pierwszy z tych gazów krąży w kierunku zgodnym z ruchem paliwa, drugie zaś gazy — w przeciwnym.

Gaz z obiegu kołowego składa się głównie z tlenku węgla i dzięki temu nie wywiera wpływu utleniającego na stapiane materiały, co jest zasadniczym warunkiem dla stapienia metali, zwłaszcza żelaza gąbczastego i odpadków stalowych.

Podczas przedmuchiwaną na gorąco ładunku węglowego w ogrzewaczu gazu spalanie węgla na CO_2 jest jeszcze nie całkowite. Gazy odlotowe mogą jeszcze zawierać do 20% tlenku węgla, a zatem mają zawsze pewną wartość cieplną.

Zużytkowuje się ją do uprzedniego podgrzewania do 800°C powietrza spalania, służącego do przedmuchiwaną na gorąco (przypadek I); albo też ten ubogi gaz wprowadza się również do pieca wytapiającego, gdzie łączy się on z tlenem, w celu wytworzenia dostatecznie wysokiej temperatury (przypadek II).

W pierwszym przypadku ten gaz odlotowy wprowadza się do ogrzewacza dmuchu, gdzie zamienia się go całkowicie na dwutlenek węgla i w ten sposób osiąga się całkowite spalanie węgla lub koksu, unikając przytem zetknięcia stopionego materiału z kwasem węglowym, wytworzonym podczas spalania.

W drugim przypadku piec przetapiający pracuje naprzemian w atmosferze redukującej i utleniającej, ponieważ najpierw

do pieca szybowego kieruje się jedynie tlenek węgla, a następnie gaz ubogi łączy się z tlenem na dwutlenek.

Zapomocą przedmuchiwaną na gorąco, przyczem temperatura dmuchu wynosi 800°C , można osiągnąć temperaturę spalania około 1.700°C . Jednakże temperatura gazu krążącego w obiegu kołowym nie da się podnieść powyżej 1.500 z powodu różnicy temperatur, wywołanej przewodnictwem paliwa rozżarzonego do białości. Ta temperatura 1.500°C jest w pewnych przypadkach (odpadki stalowe, żelazo gąbczaste) niedostateczna do stopienia materiału, dlatego też do gazu krążącego w obiegu kołowym i ogrzanego do 1.500°C , podczas przepływu jego z ogrzewacza do pieca, dodaje się nieco czystego tlenu, powodującego częściowe spalanie tlenku na dwutlenek węgla dzięki czemu osiąga się temperaturę 1.800 do 2.000°C ; albo też zapomocą przedmuchiwaną późniejszego, po przedmuchiwaną na gorąco ogrzanem powietrzem, wprowadza się tlen w ciągu krótkiego okresu czasu, albo wreszcie wzbogaca się tlenem ogrzane powietrze, służące do przedmuchiwaną na gorąco. W pierwszym przypadku t. j. powodując spalanie częściowe tlenku na dwutlenek węgla wystarcza zużyć 5% ilości gazu z obiegu kołowego na związanie z tlenem tak, iż zawartość dwutlenku nie przekracza tej wartości, t. j. 5%.

W tak małej ilości kwas węglowy zupełnie nie przeszkadza podczas procesu stapienia. Jeśli jednakże w pewnych przypadkach istnieje konieczność całkowitego unikania obecności kwasu węglowego, to, zgodnie z odmianą procesu według wynalazku, wdmuchuje się tlen nie do krążącego gazu, lecz do ładunku węgla w ogrzewaczu gazu; uskutecznia się to po każdym przedmuchiwaną na gorąco; albo też wraz z tlenem do gazu w obiegu kołowym wdmuchuje się nieco pyłu węglowego podczas przepływu tego gazu z ogrzewacza do pieca do stapienia.

Na załączonym rysunku fig. 1 wyobraża schematycznie przykład urządzenia do wykonywania sposobu według przypadku I.

Urządzenie to składa się z pieca do przetapiania *a*, z ogrzewaczów *b'* *b''*, z ogrzewaczów dmuchu *c'*, *c''*, z zaworów zwrotnych *d'*, *d''*, z dmuchawy *f*, z dmuchawy powietrza *g*, z płóczek gazowych *h'*, *h''*, z przewodów tlenowych *k'*, *k''*, z przewodów do pyłu węglowego *r'*, *r''*, oraz z zasuw *s'*, *s''*, umieszczonych w kanałach łączących między ogrzewaczami gazu a piecem do przetapiania.

Na początku procesu ogrzewacze gazu *b'* i *b''* i ogrzewacze powietrza *c'* i *c''* przedmuchuje się na ciepło zapomocą dmuchawy *g*, przyczem przez ogrzewacze powietrza przedmuchuje się gazy odlotowe ze spalania, zawierające tlenek węgla, pochodzący z ogrzewaczów gazu. Ładunek węglowy ogrzewaczów gazu wykazuje na dole temperaturę około 1700°C, która ku górze stopniowo się obniża aż do 100°C; w ten sposób gazy odlotowe uchodzą zawsze ochłodzone zanim zostaną wprowadzone przez płóczkę gazową do ogrzewacza dmuchu, gdzie zostają zużyte całkowicie. Piec przetapiający napełniony jest materiałem przeznaczonym do przetopienia.

Następnie zawór zwrotny *d* obraca się w celu odwrócenia kierunku krążenia, a jednocześnie samoczynnie otwiera się zasuwa *s'*. Puszczą się w ruch dmuchawę *f* i wsysa gaz z pieca przewodem *l'* poprzez płóczkę gazową *h'*. Przewodem *2'* przesyła się go do ogrzewacza *b'*, gdzie ulega on ogrzaniu stykając się z zawartym tam rozżarzonym koksem, do temperatury około 1.500°C. W tej temperaturze przechodzi on z ogrzewacza gazu, kanałem łączącym, do pieca przetapiającego i po drodze zostaje ogrzany, jeśli to jest potrzebne do 1.800°C a nawet do 2.000°C. Ogrzanie to następuje: 1. przez częściowe spalanie w tlenie czystym (przewód *k'*) lub 2. przez wprowadzenie tlenu albo powietrza bogatego w tlen do paleni-

ska ogrzewacza gazowego *k''*. Aby zapobiec wszelkiemu wytwarzaniu się dwutlenku węgla można jednocześnie z tlenem przewodami *r'* i *r''* wdmuchiwać pył węglowy.

W piecu *a* gaz, krążący w obiegu kołowym oddaje swoje ciepło przetapianemu materiałowi i uchodzi posiadając temperaturę około 200°C. Jest on wsysany przy pomocy dmuchawy *f* przewodem *l'* i przez płóczkę gazową *h'*, a następnie odsyłany przewodem *2'* do ogrzewacza gazu, który zamyka obieg.

Po upływie 1 do 2 min obraca się zawór zwrotny *b'* w celu puszczenia w ruch przedmuchiwania na gorąco. Dmuchawa *g*, przewodem *3'* i przez ogrzewacz dmuchu, wdmuchuje powietrze o temperaturze 800°C do ogrzewacza gazowego, w którym, przez częściowe spalanie koksu, zostaje spowodowane przedmuchiwanie na gorąco ładunku koksowego. Z ogrzewacza tego powietrze uchodzi w górze (przy temperaturze 150 do 250°C) przewodem *4'*; zawiera ono około 20% CO i jest wsysane poprzez płóczkę gazową przy pomocy dmuchawy *g* i doprowadzone przewodem *5''* do ogrzewacza dmuchu *c''*. Tam zostaje zapalone i spalone całkowicie w celu ogrzania ładunku ogrzewacza dmuchu, zbudowanego z cegieł ogniotrwałych.

Podczas przedmuchiwania na gorąco ogrzewacza gazu *b'*, gdy uchodzący z niego gaz służy do ogrzewania ogrzewacza dmuchu *c''*, między piecem *a* i ogrzewaczem gazu *b''* i odwrotnie odbywa się krążenie gazu. W ten sposób możliwe jest ciągłe przetapianie, pomimo uskutecznianego na przemian przedmuchiwania na gorąco.

Podczas przedmuchiwania na gorąco ogrzewaczów gazu połączenie z piecem przetapiającym jest zamknięte przez zasuwę *s'* i *s''*, chłodzone wodą. Zapomocą tłoków *u*, wysuwanych i odciąganych pod wpływem sprężonego powietrza w cylindrach *p*, zasuwę są zamykane i otwierane łącznie z zaworami zwrotnymi *b'* i *b''*.

Inny zawór zwrotny n przeznaczony jest naprzemian do kierowania powietrza, potrzebnego do przedmuchiwania na gorąco ogrzewaczów gazu, przy pomocy dmuchawy g , poprzez ogrzewacze wiatru c' i c'' , do ogrzewaczów gazu b' i b'' .

Przy pomocy urządzenia wyobrazonego na fig. 2 proces według wynalazku prowadzi się jak niżej (przypadek 2-i). Gazy odlotowe, zawierające tlenek węgla zamiast spalać się w ogrzewaczu powietrza zostają wprowadzone również do pieca, gdzie spala się je tlenem czystym lub prawie czystym.

Dzięki temu ogrzewacze powietrza stają się zupełnie zbędne i palny gaz odlotowy z okresu przedmuchiwania na gorąco ogrzewaczów gazu wprowadzany jest, przewodem 2 w miejscu e , do pieca gdzie zostaje spalony w tlenie, poczem uchodzi z pieca przez i . W następnym stadium przeciwie tlenek węgla krąży w obiegu kołowym w piecu do przetapiania i ogrzewaczach gazu. Proces ten wykonywa się jak niżej.

Ogrzewacz gazu b przedmuchiwany jest na gorąco powietrzem zwykłym albo bogatym w tlen, który doprowadza się przez dmuchawę g przewodem 1. W ciągu tego okresu zasuwą s kanału łączącego ogrzewacz gazowy z piecem, jest zamknięta.

Gazy odlotowe o temperaturze około 250°C , zawierające około 20% CO , wprowadza się w miejscu f przewodem 2 do pieca przetapiającego a . Gazy te w kanale zasilającym zostają przez dodatek tlenu (przewody k') spalane całkowicie i wydalone w górze pieca przez przewód i oraz zawór zwrotny d (fig. 2).

Następnie obraca się zawór zwrotny d w celu odwrócenia kierunku przepływu gazu, przyczem otwiera się zasuwą s . Przez dmuchawę f gaz z pieca przetapiającego a i z ogrzewacza gazowego b krąży w obiegu kołowym tak, iż gaz wsysany w górnej części pieca przepływa przewodem 3 do płóćki h , a następnie zostaje odprowadzony do

górnej części ogrzewacza b gazu (uprzednio przedmuchanego na gorąco), skąd uchodzi przegrzany (w przybliżeniu do temperatury 1.500°C) do pieca, w którym znowu zostaje wessany ku górze. Do pieca lub do kanału łączącego wprowadza się do gazu nieco tlenu (przewody k') i niewielką ilość gazu spala się na dwutlenek, w celu wytworzenia wysokiej temperatury, albo też podczas obiegu kołowego wdmuchuje się do paleniska ogrzewaczów gazu tlen przewodami k'' . Jeżeli zaś przedmuchiwanie na gorąco uskutecznia się przy pomocy powietrza wzbogaconego tlenem to dodatkowe wprowadzanie tego ostatniego jest zbędne.

Ten sposób prowadzenia procesu wymaga tylko jednego regeneratora, ponieważ przetapianie może odbywać się również podczas przedmuchiwania na gorąco.

Najekonomiczniejsze przetapianie można osiągnąć jedynie w piecu szybowym ponieważ gaz krąży w nim w przeciwnym kierunku względem ładunku materiału, przeznaczonego do przetopienia, przez co może oddać swe ciepło w największej ilości. W wielkich piecach uskutecznia się to w stopniu bardzo niedoskonałym.

Z drugiej strony piec płomienny ma tę dużą zaletę, że przez zasilanie go ciepłem można prowadzić w dalszym ciągu obróbkę materiału w stanie ciekłym, poddawać go świeżeniu i ulepszać lub też wytwarzać z niego stopy. W podobnych przypadkach przed piecem szybowym umieszcza się piec płomienny, w którym ciekłe żelazo można przegrzewać, świeżyć i poddawać obróbce dodatkowej w płomieniu, wytworzonym z pyłu węglowego. Gaz odlotowy z tego płomienia oddaje swe ciepło promieniowania ciekłemu żelazu na trzonie, zanim dostanie się do pieca szybowego. W razie potrzeby ten gaz odlotowy przy jego wejściu do pieca szybowego można ogrzewać zapomocą ponownego dodatkowego dostarczania tlenu i pyłu węglowego.

Przypadek ten wyobrażono na fig. 3 i 4.

Urządzenie to różni się od urządzeń według fig. 1 i 2 jedynie przez dodanie pieca płomiennego p oraz przez dodanie drugiego szeregu przewodów tlenowych i przewodów dla pyłu węglowego (q, u). Fig. 3 wyjaśnia różne połączenia procesów w piecu płomiennym i w piecu szybowym w przypadku I. Ogrzewanie powietrza do przedmuchiwania na gorąco uskutecznia się tu ciepłem gazów odlotowych z przedmuchiwania na gorąco. Fig. 4 wyobraża natomiast przypadek II, gdzie gazy odlotowe z okresu przedmuchiwania na gorąco zostają spalone tlenem w przetapiaku.

W ten sposób można połączyć zalety pieców płomiennych do dodatkowej obróbki materiału stopionego z zaletami pieca szybowego, osiągając przytem znaczną oszczędność na przetapianiu.

Można więc np. załadować piec płomienny żelazem zlewnem pochodzącym z pieca wielkiego, a piec szybowy odpadkami stali lub stałem surowem żelazem zlewnem.

Świeżenie w piecu płomiennym można uskutecznić przy pomocy rudy lub tlenku z odpadków. W tym przypadku płomień tlenowo-pyłowy służy głównie do zasilania ciepłem pieca płomiennego.

Fig. 5 i 6 (przypadek I i II) wyobrażają schematycznie sposób wykonania procesu nadający się do przetapiania surowca, odpadków surowca, lub mieszanin, np. surowiec — odpadki (złamki) stalowe lub odpadki surowca z odpadkami stali, w piecu szybowym z następnem świeżeniem, dla przetworzenia ich na stopioną stal. Stopione żelazo podczas spływania do zbiornika podlega już świeżeniu w sposób ciągły strumieniem tlenu lub kwasu węglowego, pochodzącego z płomienia tlenowo-pyłowego.

Ponieważ dodany stopiony surowiec i odpadki stalowe zawierają jak wiadomo węgiel, dobrze jest prowadzić proces stapienia w taki sposób, żeby proces świeżenia rozpoczynał się o ile to jest potrzebne, już w chwili rozpoczęcia stapienia.

W tym celu w piecu szybowym albo też w kanale spływowym, prowadzącym do zbiornika albo wreszcie w zbiorniku umieszcza się drugie ognisko w postaci płomienia tlenowo-pyłowego (przewody q, u).

W tych warunkach w płomieniu tym węgiel spala się całkowicie na dwutlenek, którym można również świeżyć (utleniać) żelazo ciekłe, jak i wyzyskiwać stapienie utleniające, ponieważ gazy odlotowe z płomienia pyłowego uchodzą przez piec szybowy.

Świeżenie można również, w razie potrzeby, uskutecznić strumieniem tlenu bez dodatku pyłu węglowego, albo też doprowadzając pył węglowy w ilości bardzo ograniczonej.

Sposób według fig. 3 i 4 stanowi połączenie pieca szybowego i procesu kołowego, w którym stosuje się działanie redukujące z ogniskiem utleniającym, wytwarzaniem przy pomocy płomienia pyłowo-węglowego w piecu płomiennym. Natomiast proces według fig. 5 i 6 znamieny jest połączeniem procesu świeżenia tlenem z pomocą ciągłego jego wdmuchiwania z przetapianiem w piecu szybowym, zgodnie z procesem kołowym.

Zależnie od mniejszej lub większej ilości surowca lub odpadków surowca w stosunku do odpadków stali, zwiększa się lub zmniejsza ogrzewanie dodatkowe płomieniem tlenowo-pyłowym. W ten sposób świeżenie można regulować odpowiednio do potrzeb już podczas stapienia. Prócz tego można osiągnąć dodatkowe regulowanie w celu dokładnego utrzymania pewnej zawartości i węgla w stali, zwiększając lub zmniejszając ilość pyłu węglowego, wprowadzonego do płomienia tlenowo-pyłowego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pracy pieców do stapienia, znamieny tem, że gaz nieutleniający o wy-

sokiej temperaturze, krążący w obiegu kołowym między piecem a jednym lub dwoma ogrzewaczami gazu załadowanymi paliwem, nagrzewa się, przeciągając zgóry nadół przez ogrzewacz gazu uprzednio przedmuchany na gorąco, poczem gaz ten oddaje swoje ciepło materiałom, poddawanym topieniu w piecu do przetapiania.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że proces prowadzi się stosując częściowo krążenie gazów w obiegu kołowym według zastrz. 1, częściowo zaś spalanie w tlenie czystym lub prawie czystym gazu odlotowego, zawierającego tlenek węgla i uchodzącego z ogrzewacza gazu podczas jego przedmuchiwania na gorąco, przyczem zabiegi te stosuje się naprzemian.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tem, że w czystym lub mniej czystym tlenie spala się niewielką część ogrzanego gazu, krążącego w obiegu kołowym, przyczem spalanie to, służące do ogrzania gazu do wyższej temperatury, uskutecznia się albo między ogrzewaczem gazu a piecem, albo też w piecu.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że gaz z obiegu kołowego, już ogrzany podczas swego przepływu przez ogrzewacz przedmuchiwany na gorąco, ogrzewa się powyżej temperatury topienia, albo wprowadzając do ogniska ogrzewacza tlen mniej lub więcej czysty, albo też spalając w tlenie niewielką ilość gazu krążącego w obiegu kołowym, albo wreszcie posługując się płomieniem tlenowo-pyłowym (wytwarzanym przez spalanie pyłu węglowego w tlenie).

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, zna-

mienny tem, że ogrzewacze gazu przedmuchuje się bądź to powietrzem wzbogaconem w tlen bądź ogrzanem, bądź też bez ogrzewania.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tem, że powietrze, przeznaczone do przedmuchiwania ogrzewaczy gazu, ogrzewa się w ogrzewaczach dmuchu zapomocą spalania wtórnego gazów odlotowych, zawierających tlenek węgla.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, w zastosowaniu do wyrobu stopionej stali, znamieny tem, że polega na zastosowaniu połączenia pieca płomienno, ogrzewanego pyłem węglowym, i pieca szybowego, pracującego z kołowym obiegiem gazów, wskutek czego gorące gazy odlotowe z pieca płomienno wprowadzane są do pieca szybowego, przyczem gazy te, podczas przepływu z pierwszego pieca do drugiego, ogrzewane są zapomocą płomienia tlenowo-pyłowego.

8. Sposób według zastrz. 1 — 6, w zastosowaniu do wyrobu stopionej stali, znamieny tem, że polega na połączeniu ciągłego procesu świeżenia z procesem przetapiania w piecu szybowym, pracującym według procesu kołowego, wskutek czego gorące gazy, tworzące się w piecu szybowym podczas świeżenia stopionego żelaza zapomocą tlenu lub płomienia tlenowo-pyłowego, wprowadzane są do pieca przetapiającego.

Société Oxythermique.

Zastępca: M. Skrzypkowski,

rzecznik patentowy.

Fig. 1.

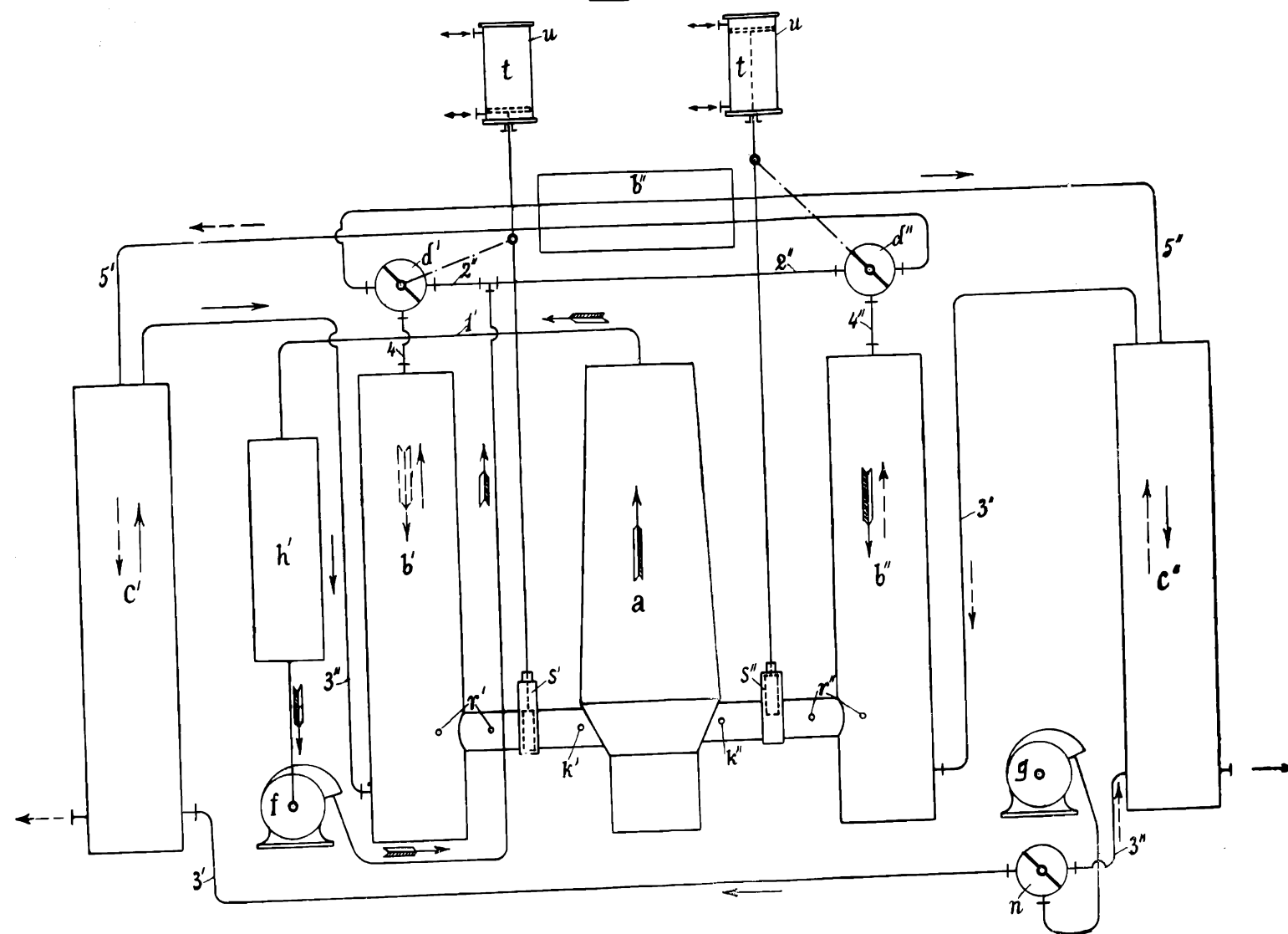


Fig. 2.

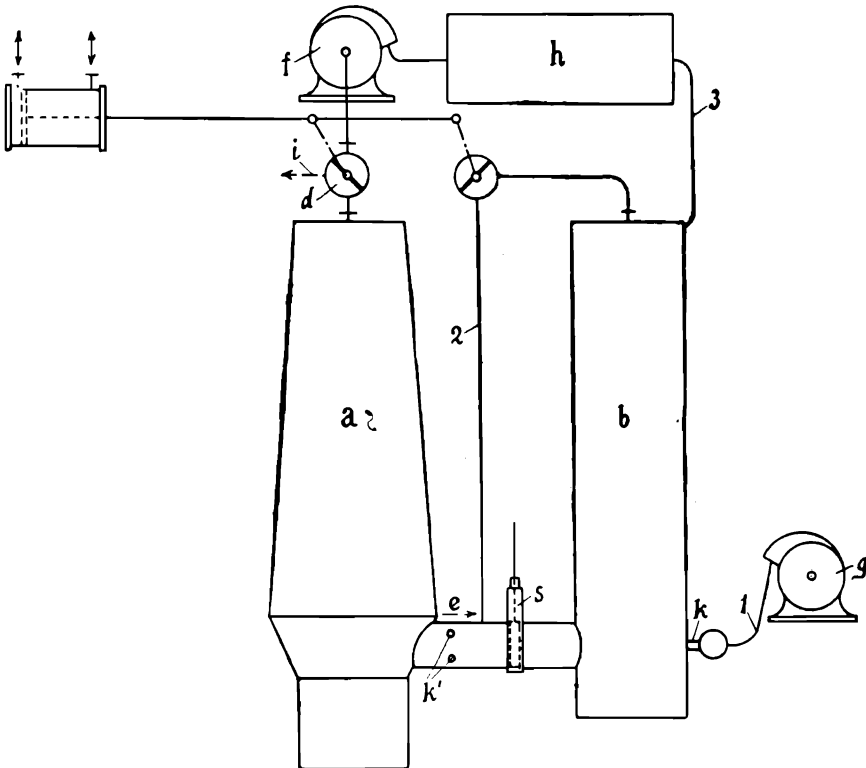


Fig. 3.

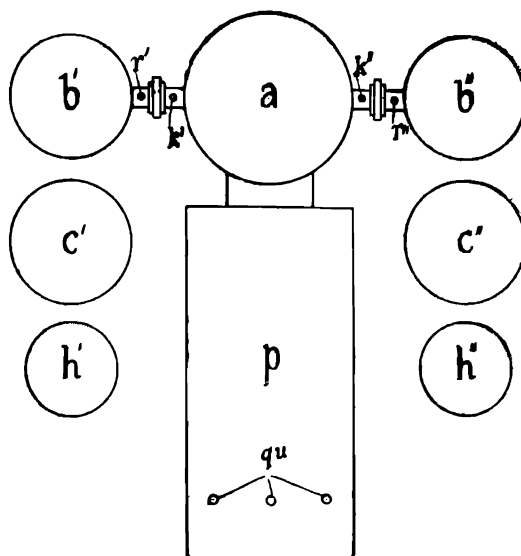


Fig. 4.

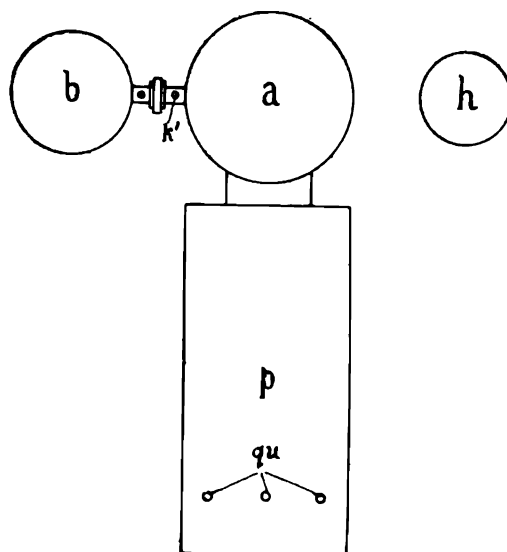


Fig. 3.

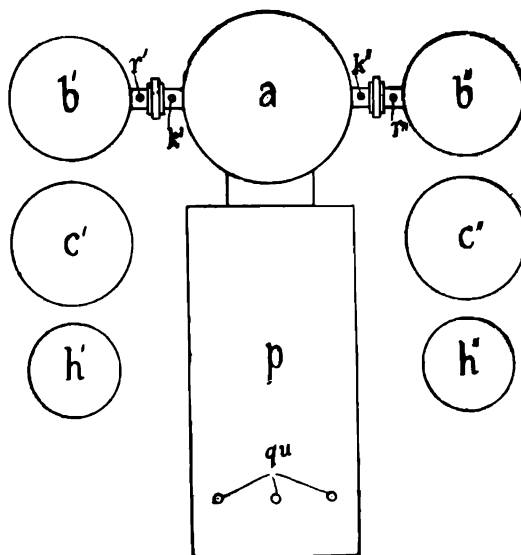


Fig. 4.

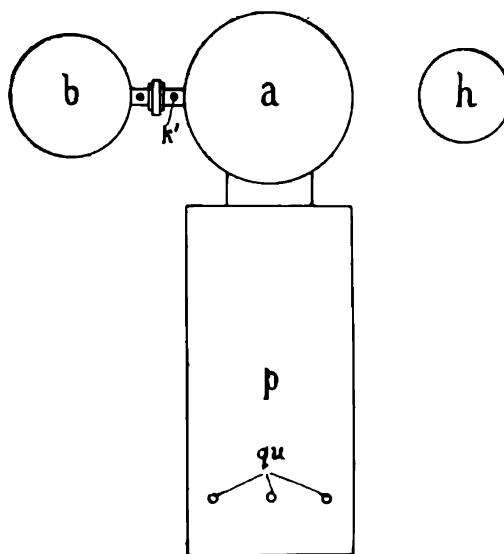


Fig. 5.

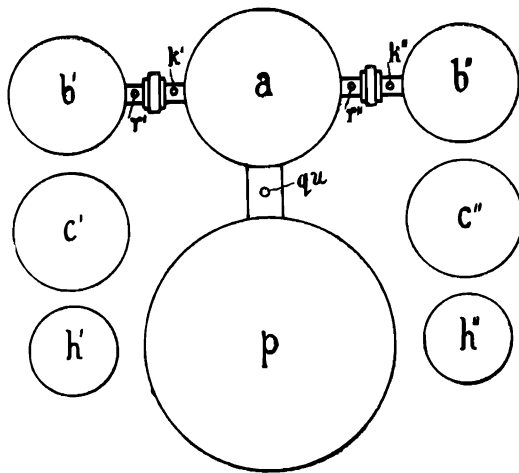


Fig. 6.

