

Eigentum des  
Kaiserlichen Patentamts.  
Eingetragen der Anmeldung  
für die Klasse  
Gruppe Nr.

KAISERLICHES



PATENTAMT.

AUSGEBEN DEN 1. AUGUST 1903.

# PATENTSCHRIFT

— № 142842 —

KLASSE 65 *d. 2*

NIKOLA TESLA IN NEW-YORK.

Vorrichtung zur Fernsteuerung von Wasserfahrzeugen mittels elektrischer Wellen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 8. November 1898 ab.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Fernsteuerung von Wasserfahrzeugen mittels elektrischer Wellen, bei welcher auf der Fernsteuerungsstelle ein nur in einer Richtung drehbarer Stromschließer angeordnet ist, welcher bei einer vollen Umdrehung viermal während je einer kurzen Zeitdauer elektrische Schwingungen gleicher Art erzeugt, während auf dem zu steuernden Fahrzeug ein Uhrwerk sich befindet, welches unter Vermittelung einer für die elektrischen Wellen empfindlichen Vorrichtung bei jeder Schwingungsfolge für eine bestimmte Bewegung freigegeben wird und hierbei Stromkreise für Relais und Elektromotoren derart in bestimmter Folge schließt und öffnet, daß bei der ersten und bei der dritten Wellensendung das Steueruder nach rechts bzw. nach links bewegt wird, während bei der zweiten und bei der vierten Wellensendung das Steuerruder in der bis dahin erreichten Stellung angehalten wird. Weiterhin gehören zum Bereiche der vorliegenden Erfindung besondere Ausführungsformen der bei dieser Fernsteuerungsvorrichtung verwendeten Empfangsvorrichtungen, die nachstehend eingehend beschrieben werden sollen.

In den beiliegenden Zeichnungen ist eine Ausführungsform der Vorrichtung zur Darstellung gebracht, und zwar ist

Fig. 1 ein Grundriß eines Schiffes mit der Steuerungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 ein Längsschnitt dazu mit der Steuerungsvorrichtung in Seitenansicht.

Fig. 3 ist ein teilweise schematischer Grundriß dazu nebst Schaltung.

Fig. 4 ist ein Grundriß,

Fig. 5 eine Endansicht und

Fig. 6 eine Seitenansicht des Uhrwerks nebst zugehörigen Teilen in vergrößertem Maßstabe.

Fig. 7 zeigt die für die elektrischen Wellen empfindliche Vorrichtung (Fritter) in Seitenansicht,

Fig. 8 im Schnitt und in vergrößertem Maßstabe.

Fig. 9 gibt eine schematische Darstellung der Steuerungsstelle nebst Abbildung des Fahrzeuges.

Fig. 10 ist eine schematische Ansicht der Stromkreise und Mechanismen in größerem Maßstabe, wobei einzelne bekannte Teile fortgelassen oder durch übliche Zeichen angedeutet sind.

In Fig. 1 und 2 bezeichnet *A* das zu steuernde Fahrzeug, welches in einem Abteil *B* Gegenstände irgend welcher Art, je nach seiner Bestimmung, enthalten kann. Dieses Fahrzeug ist mit einer geeigneten Treibvorrichtung, etwa einer Schraube *C* auf der Welle eines Elektromotors *D* ausgestattet, der den Betriebsstrom den Sammelbatterien *EEEE* entnimmt.

Außer der Treibmaschine besitzt das Boot noch eine kleinere Steuermaschine *F*, deren Welle über die Lager hinaus verlängert ist und eine Schnecke trägt, die in ein Zahnrad *G* eingreift. Das letztere ist an einer auf der senkrechten Stange *H* frei beweglichen Hülse *b* befestigt und wird je nach der Drehungsrich-

5 tung des Motors  $F$  in der einen oder der anderen Richtung gedreht. Die Hülse  $b$  auf der Stange  $H$  ist durch Zahnräder  $H'$  und  $H''$  mit einer Welle  $G'$  gekuppelt, die in senkrechten Lagern am Achtersteven angeordnet ist und das Steuerruder  $F'$  trägt.

10 Die Einrichtung, mittels deren die Steuer-  
maschine beherrscht wird, umfaßt zunächst eine  
Empfangsleitung, die auf die Wellen abge-  
stimmt ist, welche von einer entfernten Station  
ausgesendet werden. Es kann dies entweder  
15 derart geschehen, daß ihre Schwingungszahl  
gleich der Schwingungszahl der ausgesendeten  
Wellen gemacht ist, oder daß beide in einem  
harmonischen Verhältnis zueinander stehen. Die  
eigentliche Empfangsleitung, die in Fig. 3 und  
20 10 schematisch dargestellt ist, besteht aus dem  
Endpol  $E'$ , dem Leiter  $C'$ , der für die elek-  
trischen Wellen empfindlichen Vorrichtung (dem  
Fritter)  $A'$  und einem Leiter  $A''$ , der zur Erde  
führt, indem er etwa mit dem metallenen  
Kiel  $B'$  des Schiffes verbunden ist. Der End-  
25 pol  $E'$  sollte eine größere leitende Oberfläche  
besitzen und so hoch als möglich auf einem  
Ständer  $D'$ , der in Fig. 2 abgebrochen darge-  
stellt ist, angeordnet sein, doch ist eine der-  
artige Einrichtung nicht immer nötig. Der  
Leiter  $C'$  ist in jedem Falle sorgfältig zu  
isolieren.

30 Die eben erwähnte Leitung bildet auch einen  
Teil einer Ortsleitung, die ein Relais  $a$  und  
eine Batterie  $a'$  enthält, deren elektromotorische  
Kraft so bemessen ist, daß vermöge der die-  
elektrischen Schichten in der für die elektri-  
35 schen Wellen empfindlichen Vorrichtung  $A'$   
kein merklicher Strom durch die Ortsleitung  
fließt. Wenn aber elektrische Störungen die  
Leitung erreichen, erfährt der Widerstand der  
für die elektrischen Wellen empfindlichen Vor-  
40 richtung  $A'$  eine plötzliche starke Abnahme  
und ein Strom geht durch das Relais  $a$ . Die  
für die elektrischen Wellen empfindliche Vor-  
richtung ist in Fig. 4, 6, 7 und 8 dargestellt.  
Sie besteht aus einem Metallzylinder  $c$  mit  
45 isolierenden Deckeln  $c'$ , durch welche eine  
Metallstange  $c''$  hindurchgeht. In dem Zylinder  
befindet sich eine geringe Menge von Körnern  
eines leitenden Materials  $d$ , etwa aus oxydiertem  
Metall. Ein Metallstreifen  $d'$ , der an einem  
50 Ständer  $d''$  befestigt ist (s. Fig. 4), liegt an der  
Seite des Zylinders  $c$  und verbindet denselben  
mit dem Leiter  $C'$  der Leitung. Die Stange  $c''$   
ist mit dem Apparatgestell und daher mit dem  
anderen Teil der Leitung durch den gegabelten  
55 metallenen Arm  $e$  verbunden, dessen Enden  
durch zwei Muttern an den vorspringenden  
Enden der Stange befestigt sind. Hierdurch  
wird der Zylinder  $c$  unterstützt. Um den Bat-  
teriestrom, der beim Ansprechen der für die  
60 elektrischen Wellen empfindlichen Vorrich-  
tung  $A'$  auftritt, zu unterbrechen, sind folgende

Einrichtungen getroffen. Der Anker  $e'$  des  
Elektromagneten  $a$  schließt, wenn er von letz-  
terem angezogen wird, eine Ortsleitung, die  
die Batterie  $b'$  und den Elektromagneten  $f$  ent-  
65 hält; der Anker  $f'$  der letzteren ist an einer  
Drehwelle  $f''$  (Fig. 4, 5 und 6) befestigt, auf  
der der Steigradanker  $g$  sitzt, der die Be-  
wegung einer von einem Uhrwerk  $K$  getrie-  
benen Achse  $g'$  beherrscht. An der Welle  $g'$  70  
ist eine Scheibe  $g''$  mit vier Stiften  $b''$  befestigt,  
so daß bei jeder Schwingung des Steigrad-  
ankers  $g$  die Welle  $g'$  eine Viertelumdrehung  
macht. Eine der Wellen des Uhrwerks, etwa  $h$ ,  
macht eine halbe Umdrehung bei jeder Viertel-  
75 umdrehung der Welle  $g'$ . Das Ende der  
ersteren Welle reicht durch die Seite des Ge-  
stelles hinaus und trägt einen exzentrischen  
Zylinder  $h'$ , der durch einen Schlitz in einem  
Hebel  $h''$  an der Seite des Gestelles hindurch-  
80 geht. Der gegabelte Arm  $e$ , welcher den Zy-  
linder  $c$  trägt, ist am Ende des Exzenter  $h'$   
eingelenkt, und das Exzenter und der Arm  
sind durch eine Spiralfeder  $i$  verbunden. Zwei  
Stifte  $i'$  ragen aus dem Hebel  $h''$  heraus, und  
85 einer derselben ist stets in der Bahn eines An-  
satzes  $p$  am Arm  $e$ . Diese Stifte verhindern  
die Drehung des Zylinders  $c$  mit der Welle  $h$   
und dem Exzenter. Es ist klar, daß eine halbe  
Umdrehung der Welle  $h$  die Feder  $i$  spannt 90  
und zugleich den Hebel  $h''$  hebt oder senkt.  
Diese Teile sind so angeordnet, daß gerade,  
bevor die halbe Umdrehung der Welle be-  
endigt ist, der Stift  $i$ , der mit dem Anschlag-  
stift  $p$  in Eingriff steht, zurückgezogen wird, 95  
und der Zylinder  $c$ , der Feder  $i$  folgend, plötz-  
lich um die Querachse um  $180^\circ$  gedreht wird.  
Die Bewegung desselben wird durch den an-  
deren Stift  $i'$  aufgehalten. Die Einstellung  
gegenüber dem Anker  $f'$  oder dem Magnet  $f$  100  
ist ferner eine derartige, daß der Stift  $i'$  in  
dem Augenblick zurückgezogen wird, wenn  
der Anker vom Magneten nahezu vollständig  
angezogen worden ist, d. h. wenn der Hebel  $h$ ,  
welcher den Anker  $f'$  trägt, den unteren der 105  
beiden Anschläge  $s s$  (Fig. 5), welche seine Be-  
wegung in beiden Richtungen begrenzen, nahezu  
erreicht hat.

Der Zylinder  $c$  steht für gewöhnlich senk-  
recht, und wenn er in der beschriebenen Weise 110  
gedreht wird, so werden die oxydierten Metall-  
körner in demselben einfach von einem Ende  
an das andere gelangen. Da nun die Körner  
dabei stets durch dieselbe Strecke fallen und  
in gleicher Weise bewegt werden, so werden 115  
sie nach jeder Bewegung des Relais in genau  
denselben elektrischen Zustand zurückkehren  
und dem Batteriestrom denselben Widerstand  
entgegensetzen, bis ein anderer aus der Ferne  
kommender Impuls die Empfangsleitung er- 120  
reicht.

Das Relais  $a$  muß auf einen sehr schwachen

Strom ansprechen, dabei aber durchaus sicher arbeiten. Um das Abreißen des Ankers  $e'$  zu sichern, nachdem ein Strom durch den Elektromagneten  $f$  gesendet und durch die Umkehrung der für die elektrischen Wellen empfindlichen Vorrichtung  $c$  wieder unterbrochen worden ist, ist eine leichte Stange  $k$  in Führungen am Gestell in einer solchen Lage angebracht, daß sie durch einen Ansatz  $k'$  des Ankerhebels  $l$  gehoben wird und den Anker  $e'$  etwas hebt. Da für gewöhnlich ein sehr schwacher Strom durch die für die elektrischen Wellen empfindliche Vorrichtung und das Relais  $a$  fließen könnte, der die Relaiszunge zwar nicht anziehen, aber doch festzuhalten vermöchte, so ist diese Vorsichtsmaßregel dringend geboten. Die Wirkung des Relais  $a$  und die hierdurch eingeleitete Wirkung des Elektromagneten  $f$ , wie sie vorstehend beschrieben wurden, wird zur Beherrschung der Steuerungsvorrichtung in der folgenden Weise benutzt.

Auf der Welle  $g'$ , welche das Steigrad  $g''$  trägt (Fig. 4, 5 und 6), sitzt ein Zylinder  $j$  aus isolierendem Material mit einer leitenden Platte an jedem Ende. Aus diesen Platten ragen an einander diametral gegenüberliegenden Stellen des Zylinders Kontaktplatten  $j'j''$  heraus, von denen letztere durch die Platte, aus welcher sie herausragt, mit dem Apparategestell in leitender Verbindung steht, während isolierte Streifen oder Bürsten  $JJ'$  am freien Ende des Zylinders bezw. am Umfang desselben anliegen. Es entstehen so drei Pole, von denen der eine dauernd mit der Platte  $j'$ , der zweite mit der Platte  $j''$  verbunden ist, während der dritte je nach der Stellung, in welche der Umschalter durch das Schaltwerk  $g$  gebracht wird, mit dem einen oder dem anderen Streifen  $j'j''$  verbunden ist, oder endlich durch Aufliegen der Kontaktfeder auf den isolierenden Teilen des Zylinders isoliert ist.  $K'K''$  (Fig. 1, 3 und 10) sind zwei Relais hinter der Treibmaschine. Ein Pol einer Batterie  $k''$  ist mit einer Klemme jeder der Relaispulen und der andere mit der Bürste  $J'$  verbunden, während die anderen Klemmen der Relaispulen mit der Bürste  $J$  und dem Apparategestell verbunden sind.

Bei dieser Anordnung wird entweder das eine oder das andere Relais  $K'$  oder  $K''$  zum Ansprechen gebracht, wenn die Bürste  $J'$  auf den Platten  $j'$  bezw.  $j''$  liegt, oder es sind beide Relais außer Tätigkeit, wenn die Bürste  $J'$  auf der Isolierung zwischen  $j'$  und  $j''$  aufliegt. Spricht nun eines der Relais, etwa  $K'$  an, so stellt sein Anker eine Schließung durch den Motor  $F$  her, welcher dann in einer Richtung in Bewegung gesetzt wird, um das Steuerruder backbords zu drehen. Spricht dagegen das Relais  $K''$  an, so wird eine andere Schließung durch den Motor  $F$  hergestellt, wodurch die Bewegungsrichtung des letzteren umgekehrt und

das Steuerruder steuerbords gedreht wird. Diese Schließungen dienen aber gleichzeitig auch zu anderen Zwecken und führen deshalb auch durch andere sogleich zu beschreibende Apparate.

Die feste Stange  $H$  trägt eine isolierende Scheibe  $L$  (Fig. 2), an deren Unterseite sechs Bürsten 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Fig. 3) befestigt sind. Die Hülse  $b$ , welche auf die Stange aufgeschoben ist und durch den Steuerungsmotor  $F$  gedreht wird, trägt eine Scheibe  $L'$ , auf deren oberer Fläche sich zwei konzentrische Kreise von Kontaktsegmenten befinden. Die Bürsten 1, 2, 3 und 4 liegen auf dem inneren Kreis von Kontaktsegmenten, die Bürsten 5 und 6 dagegen auf dem äußeren. Der äußere Kreis von Kontaktsegmenten besteht aus zwei langen Segmenten 7 und 8 auf einander gegenüberliegenden Stellen der Platte und aus einer Reihe von kurzen Segmenten 9, 10, 11, 12, 13, 14 zwischen den langen Segmenten. Biegsame Leiter  $l'l''$  verbinden die Segmente 7 und 8 mit den Klemmen der Treibmaschine  $D$ , und die Pole der Batterie  $E$  sind mit den Bürsten 5 und 6 verbunden, so daß, während das Ruder mittschiffs steht oder nach einer Seite gedreht wird, der Strom durch die Bürsten 5 und 6 und die Segmente 7 und 8 zur Treibmaschine  $D$  fließt.

Der Steuerungsmotor  $F$  wird auch durch einen der Batterie  $E$  entnommenen Strom getrieben. Ein Leiter 15 führt von einem Pol der Hauptbatterie  $E$  zu einer der Stromsammelbürsten, und von der anderen Bürste geht ein Leiter 16 zu den Kontakten, welche von den beiden Relais  $K'K''$  geschlossen werden. Ist eines der letzteren, etwa  $K''$ , in Tätigkeit, so geht die Leitung weiter durch den Draht 19 und einen Feldmagnetspulensatz des Motors  $F$  zur Bürste 1; ist aber das Relais  $K'$  in Tätigkeit, so setzt sich die Leitung durch den Draht 18, einen zweiten Feldmagnetspulensatz und den Draht 20 zur Bürste 2 fort. So lange das Steuerruder um nicht mehr als  $45^\circ$  auf eine Seite gedreht ist, liegen die Bürsten 1 und 2 stets auf einem langen Segment 21, und eine Bürste liegt bei jeder Stellung des Ruders auf diesem Kontaktsegment, das durch einen biegsamen Leiter 22 (Fig. 3 und 10) mit dem anderen Pol der Hauptbatterie verbunden ist. Der Motor  $F$  kann daher stets in einer Richtung getrieben werden, gleichgültig, welche Stellung das Steuerruder einnimmt, und kann stets in beiden Richtungen getrieben werden, wenn das Steuerruder einen Winkel mit dem Kiel bildet, der kleiner ist als ein festgesetzter Winkel, z. B.  $45^\circ$ .

Um indessen zu verhindern, daß das Steuerruder in der einen oder in der anderen Richtung zu weit gedreht wird, wird die isolierte Platte 23 benutzt. Jede Bewegung des Steuer-

ruders über eine bestimmte Grenze hinaus bringt diese Platte 23 unter die eine oder die andere der Bürsten 1, 2 und unterbricht den Stromkreis des Motors  $F$ , so daß das Ruder in dieser Richtung nicht weiter gedreht werden kann; wohl aber kann das Ruder in der entgegengesetzten Richtung gedreht werden. In gleicher Weise wird der Stromkreis der Treibmaschine  $D$  durch Bürsten 5 und 6 und die Segmente des äußeren Kontakttringes auf der Scheibe  $L$  beherrscht. Wenn die kurzen Segmente 9, 10, 11, 12, 13, 14 auf beiden Seiten des Kreises isoliert sind, so wird der Motor  $D$  angehalten, wenn eine der Bürsten 5 oder 6, von einem der langen Segmente 7 und 8 kommend, auf eines der kurzen Segmente aufläuft. Die kurzen Segmente können untereinander oder mit den langen Segmenten in verschiedener Weise verbunden sein, um die Stärke des durch den Motor  $D$  fließenden Stromes zu beeinflussen, wenn eine der Bürsten 5 oder 6 auf einem derselben aufliegt; um aber die Zeichnung nicht zu verwirren, sind derartige Verbindungen nicht dargestellt, da sie sich ja dem Fachmann von selbst darbieten.

Es ist von Wichtigkeit, hier noch hinzuzufügen, daß an allen Kontaktstellen, an denen eine Unterbrechung des Stromes vorkommt, Vorkehrungen zu treffen sind, um Funkenbildung und wellenförmige Entladungen in den Leitungen zu verhindern, da diese die für die elektrischen Wellen empfindliche Vorrichtung beeinflussen könnten. Diese Erwägung läßt es rätlich erscheinen, die beiden Relais  $K' K''$  zu benutzen, welche sonst entbehrlich wären. Sie sollten auch soweit als möglich von der für die elektrischen Wellen empfindlichen Vorrichtung aufgestellt sein, um die letztere gegen die Einwirkung starker veränderlicher Ströme zu schützen.

Außer den beschriebenen Vorrichtungen kann das Schiff noch andere Vorrichtungen tragen, welche zur Erreichung besonderer, mehr oder minder wichtiger Zwecke nötig sind. Beispielsweise ist ein kleiner Motor  $m$  (Fig. 1, 3 und 10) dargestellt, welcher eine Anzahl von Aufgaben zu erfüllen hat. Dieser Motor ist in Reihenschaltung mit dem Anker des Steuerungsmotors  $F$  verbunden, so daß, wenn der eine oder der andere Stromkreis des letzteren durch die Relais  $K' K''$  geschlossen ist, auch der Motor  $m$  läuft, aber stets nur in derselben Richtung. Der Drehung dieses Motors wirkt eine Feder  $m'$  entgegen, so daß beim gewöhnlichen Betrieb, wo der Stromkreis des Motors  $F$  nur für kurze Zeit geschlossen ist, der Hebel  $m''$ , der an einem der Räder des Getriebes  $M$  befestigt ist, mit welchem der Anker des Motors gekuppelt ist, sich nur ein kleines Stück bewegt und beim Aufhören des Stromes unter der Wirkung der Feder  $m'$ , welche den

Motor wieder rückwärts dreht, an einen Anschlag  $P$  zurückkehrt. Wenn aber der Stromkreis des Motors  $F$  rasch nacheinander hergestellt und unterbrochen wird, wobei das Steueruder unbeeinflusst bleibt, so wird der Hebel  $m''$  um einen größeren Winkel gedreht und kommt mit einer Metallplatte  $n$  und schließlich, wenn gewünscht, mit einem Kontakt  $n'$  in Berührung. Wenn der Hebel  $m''$  auf die Platte  $n$  aufläuft, so fließt der Strom der Hauptbatterie entweder durch das eine oder das andere oder durch beide Lichter auf den Ständern  $q q$ , je nach der Stellung der Bürsten 3 und 4 gegenüber dem isolierenden Segment 23. Da aber die Scheibe  $L$ , welche die Segmente trägt, mit dem Ruder gekuppelt ist, so läßt sich die Stellung des letzteren durch Beobachtung der Lichter erkennen. Beide Lichter können gefärbt sein, und durch Aufleuchten lassen derselben zu gewünschten Zeiten ist man imstande, den Bewegungen des Schiffes bei Nacht zu folgen. Zu diesem Zweck sind auch die Ständer  $r r$  vorgesehen, welche mit lebhaften Farben angestrichen sind, um sie bei Tage auf große Entfernungen wahrnehmen zu können.

Wird das aufeinander folgende Öffnen und Schließen der Leitungen des Motors  $F$  hinreichend oft, am besten eine gegebene Anzahl von Malen, wiederholt, so legt sich der Hebel  $m''$  auf den Kontakt  $n'$ , wodurch die Hauptbatterie durch eine Vorrichtung  $o$  geschlossen und letztere in dem gewünschten Augenblick in Tätigkeit gesetzt wird. Durch ähnliche Einrichtungen oder andere, sich dem Sachverständigen von selbst anbietende, kann man eine beliebige Anzahl von Vorrichtungen auslösen.

In Fig. 9 ist schematisch die Vorrichtung auf der Steuerungsstelle an Land dargestellt. Es ist  $S$  eine Quelle elektrischer Schwingungen oder Störungen, deren Erzeugung durch einen geeigneten Stromschließer im Kasten  $T$  beherrscht wird. Der Griff dieses Stromschließers ist bloß in einer Richtung beweglich und vermag auf vier Punkten  $t t' u u'$  stehen zu bleiben, so daß, wenn der Griff von einem dieser Punkte zum anderen bewegt wird, während einer sehr kurzen Zeit Schwingungen erzeugt werden. Es werden so während einer Umdrehung vier derartige Störungen hervorgehoben und die Empfangsleitung wird viermal beeinflusst. Aus der vorstehenden Beschreibung der Beherrschungsvorrichtung am Schiff erkennt man nun, daß das Steuerruder zweimal bewegt wird, einmal nach rechts und einmal nach links; den Griff des Stromschließers stellt man nun am besten so ein, daß, wenn er an den Punkten  $t t'$  angehalten wird, d. h. rechts oder links von der den Apparaten bedienenden Person, das Schiff nach rechts oder links von

seinem Kurs abgelenkt wird. Hierdurch wird der Betrieb erleichtert. Die gewöhnlichen Lagen des Griffes sind deshalb auf  $u$  oder  $u'$ , wo das Steuerruder nicht beeinflußt wird, und der Griff bleibt auf den anderen Punkten  $t$  oder  $t'$  nur so lange als nötig ist.

Die Art der Anwendung des Apparats und die Wirkungsweise der einzelnen Vorrichtungen, welche derselbe umfaßt, sind folgende:

10 Für gewöhnlich ist die Platte  $L'$  so gestellt, daß die Bürste 2 auf dem isolierten Segment 23 und die Bürste 6 auf den isolierten kurzen Segmenten aufliegt. Unter diesen Umständen ist das Ruder steuerbords gedreht, und der 15 Stromkreis des Motors  $D$  ist an den Bürsten 5 und 6 unterbrochen. Gleichzeitig kann nur eine der Schaltungen des Motors  $F$ , nämlich jene, die vom Relais  $K''$  beherrscht wird, geschlossen werden, da die Bürste 2, welche mit 20 dem anderen Relais  $K'$  verbunden ist, außer Berührung mit dem langen Segment 21 steht. Es soll nun das Schiff gegen einen gegebenen Punkt in Bewegung gesetzt werden. Der Griff  $T$  wird aus seiner gewöhnlichen Lage, 25 in der er auf dem Punkt  $u'$  liegt, auf den Punkt  $t$  des Umschalterkastens gestellt. Hierdurch wird eine elektrische Störung ausgesendet, welche, wenn sie in der Empfangsleitung am Schiff anlangt, die für die elektrischen Wellen empfindliche Vorrichtung  $A'$  leitend macht; infolgedessen fließt ein Strom durch die Ortsleitung, welche diese Vorrichtung, das Relais  $a$  und die Batterie  $a'$  enthält. Hierdurch wird, wie erwähnt, der Zylinder  $j$  35 gedreht, und die Bürste  $J'$  verläßt die Isolation und läuft auf den Kontakt  $j'$  auf. Dieser Kontakt und die Batterie  $k''$  stellen dann den Stromkreis des Motors  $F$  her. Der letztere geht von der dauernd mit einem Pol der 40 Hauptbatterie verbundenen Platte 22 aus durch die Bürste 1, den Feldmagneten von  $F$ , den Draht 19, den Anker des Relais  $K''$ , den Draht 16, den Motor  $m$ , die Bürsten und den Stromsammeler von  $F$  und den Draht 15 zum 45 anderen Pol der Batterie  $E$ . Der Motor  $F$  wird hierdurch in Tätigkeit gesetzt, um das Steuerruder backbords zu drehen; dabei wird die Platte  $L'$  zurückbewegt, das Segment 8 kommt unter die Bürste 6 und stellt den Stromkreis der Treibmaschine  $D$  her, welche das 50 Schiff in Bewegung setzt. Der Motor  $F$  wird so lange laufen gelassen, bis das Ruder hinreichend weit gedreht worden ist, um das Schiff in der gewünschten Richtung zu steuern, 55 worauf der Griff auf  $u$  gestellt wird. Hierdurch wird das Relais  $a$  abermals zum Ansprechen gebracht, und die Bürste  $J'$  gelangt auf die Isolation und beide Relais  $K' K''$  sind außer Tätigkeit.

60 Das Steuerruder bleibt in der Stellung, in welche es durch den Motor  $F$  gebracht wurde.

Will man es dann steuerbords oder entgegengesetzt zur früheren Richtung drehen, so wird der Griff  $T$  einfach auf den Punkt  $t'$  gebracht und dort liegen gelassen, bis der Motor  $F$ , der 65 nun unter der Einwirkung des Relais  $K'$  steht, das durch Auflaufen von  $J'$  auf  $j''$  eingeschaltet worden ist, seine Arbeit verrichtet hat. Die Bewegung des Griffes  $T$  auf den nächsten Punkt schaltet beide Relais  $K'$  und  $K''$  aus, und die 70 nächste Bewegung bewirkt eine Drehung des Ruders backbords usw. Nimmt man aber an, daß, nachdem das Ruder unter einem bestimmten Winkel gegen die Mittellage eingestellt worden ist, es noch weiter in derselben 75 Richtung gedreht werden soll, so wird der Griff rasch über zwei Punkte bewegt, so daß der Stromkreis, welcher die Bewegung des Ruders in der entgegengesetzten Richtung bewirken würde, viel zu kurze Zeit geschlossen 80 ist, um eine merkliche Wirkung hervorzurufen; der Griff wird also erst auf dem dritten Punkte liegen gelassen, und zwar so lange, bis das Steuerruder in die gewünschte Richtung gebracht worden ist; der Griff wird dann auf 85 den nächsten Punkt gestellt, wodurch die Relais  $K' K''$  abermals ausgeschaltet werden. Man erkennt, daß, wenn der Griff hinreichend lange Zeit auf dem einen oder dem anderen Punkt  $t$  oder  $t'$  gehalten wird, der Motor  $F$  die Platte  $L'$  90 einfach in der einen oder der anderen Richtung dreht, bis die Stromkreise der Motoren  $D$  und  $F$  unterbrochen sind; es ist ferner klar, daß ein Relais  $K'$  oder  $K''$  stets bereit ist, den Motor  $F$  in Bewegung zu setzen. 95

Wie vorhin bemerkt, ist die längste Dauer der Wirkung des Motors  $F$  unter gewöhnlichen Betriebsbedingungen nicht ausreichend, um dem Motor  $m$  zu gestatten, den Arm  $m'$  auf die Platte  $n$  zu schieben. Wenn aber der 100 Griff  $T$  mit einer gewissen Geschwindigkeit gedreht wird, so geht eine Reihe von Stromstößen durch den Motor  $m$ , welche das Bestreben haben, den Motor  $F$  in aufeinanderfolgend entgegengesetzten Richtungen zu drehen 105 und daher auf diesen Motor eine merkliche Wirkung nicht ausüben; dagegen wirken diese Ströme dahin, den Motor  $m$  gegen die Wirkung der Spiralfeder zu drehen. 110

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Eine Vorrichtung zur Fernsteuerung von Wasserfahrzeugen mittels elektrischer Wellen, dadurch gekennzeichnet, daß auf 115 der Fernsteuerungsstelle ein nur in einer Richtung drehbarer Stromschließer angeordnet ist, welcher bei einer vollen Umdrehung viermal während je einer kurzen Zeitdauer elektrische Schwingungen gleicher 120 Art erzeugt, während auf dem zu steuernden Fahrzeug ein Uhrwerk sich befindet,

welches unter Vermittelung einer für die elektrischen Wellen empfindlichen Vorrichtung bei jeder Schwingungsfolge für eine bestimmte Bewegung freigegeben wird und hierbei Stromkreise für Relais und Elektromotoren derart in bestimmter Folge schließt und öffnet, daß bei der ersten und bei der dritten Wellensendung das Steuerruder nach rechts bzw. nach links bewegt wird, während bei der zweiten und bei der vierten Wellensendung das Steuerruder in der bis dahin erreichten Stellung angehalten wird.

2. Eine weitere Ausbildung der Empfangsvorrichtung auf dem Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer zugleich mit dem Steuerruder gedrehten Scheibe (*L'*) kreisbogenförmige Kontaktstücke angeordnet sind, welche mit feststehenden Kontaktfedern derart in Berührung stehen, daß bei Erreichung eines bestimmten maximalen Ausschlages des Steuerruders nach links oder rechts der zugehörige Motorstromkreis unterbrochen, das Steuerruder also selbsttätig angehalten wird, während jeweilig der Stromkreis für die

entgegengesetzte Bewegung des Motors geschlossen bleibt.

3. Eine weitere Ausbildung der Empfangsvorrichtung auf dem Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß der Fritter mit einer quer zu seiner Längsachse gerichteten horizontalen Achse des Uhrwerks derart unter Zwischenschaltung einer Feder verbunden ist, daß der Fritter nach der Freigabe des Uhrwerks zunächst in Ruhe bleibt und erst gegen Ende der Bewegung des Uhrwerks plötzlich um eine halbe Umdrehung bewegt und somit entfrittet wird.

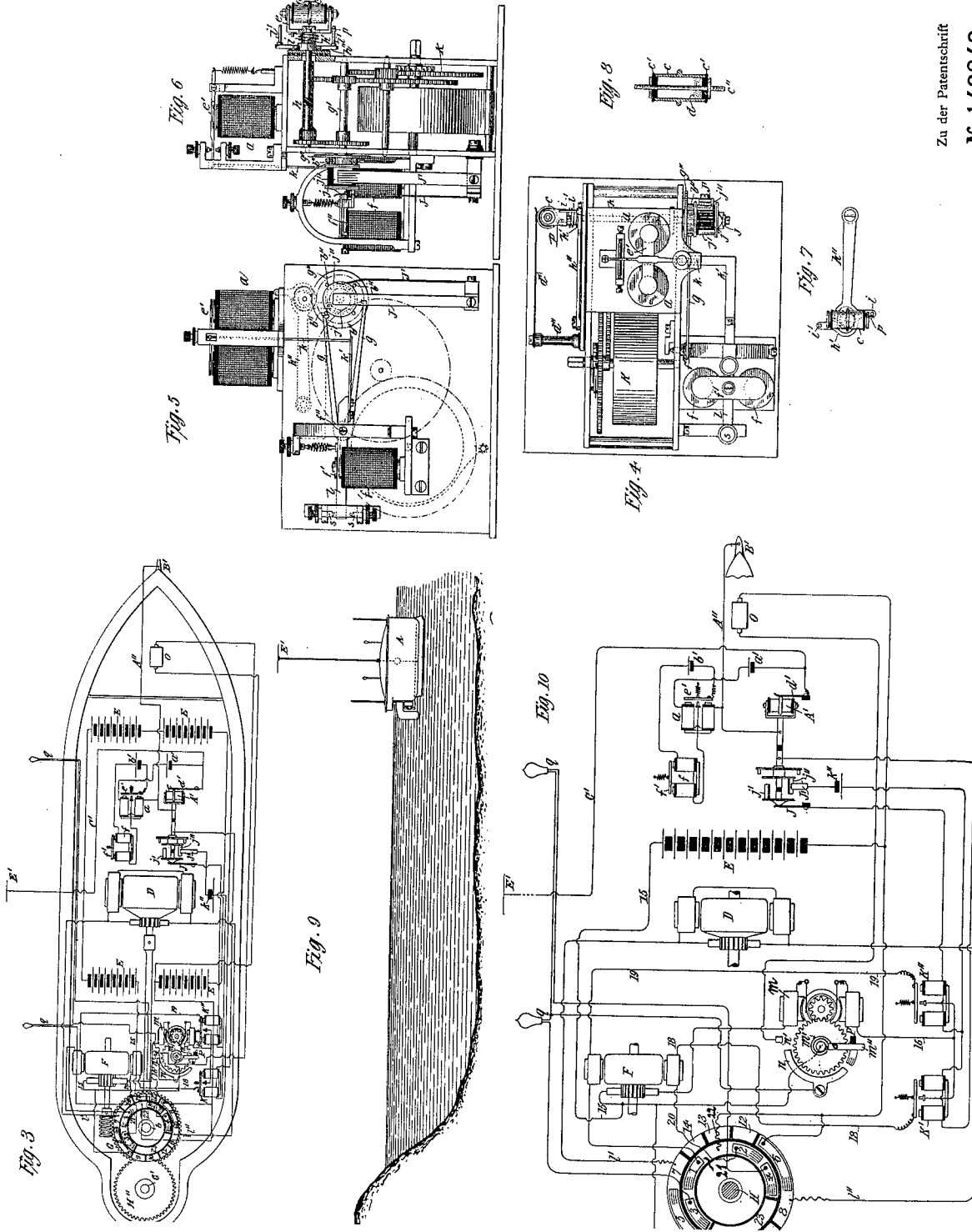
4. Eine weitere Ausbildung der Empfangsvorrichtung auf dem Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Anker des Antriebsmotors für das Steuerruder ein Hilfsmotor (*m*) in Reihe geschaltet ist, dessen Ankerwelle derart unter der Wirkung einer Feder steht, daß der Anker nur bei rasch aufeinander folgenden Wellensendungen gedreht wird und dabei Stromkreise für verschieden gefärbte Lichter zur Sichtbarmachung der jeweiligen Lage des Steuerruders bei Nacht einschaltet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.



NIKOLA TESLA IN NEW-YORK.

zur Fernsteuerung von Wasserfahrzeugen mittels elektrischer Wellen.



Zu der Patentschrift  
№ 142842.



Fig. 1

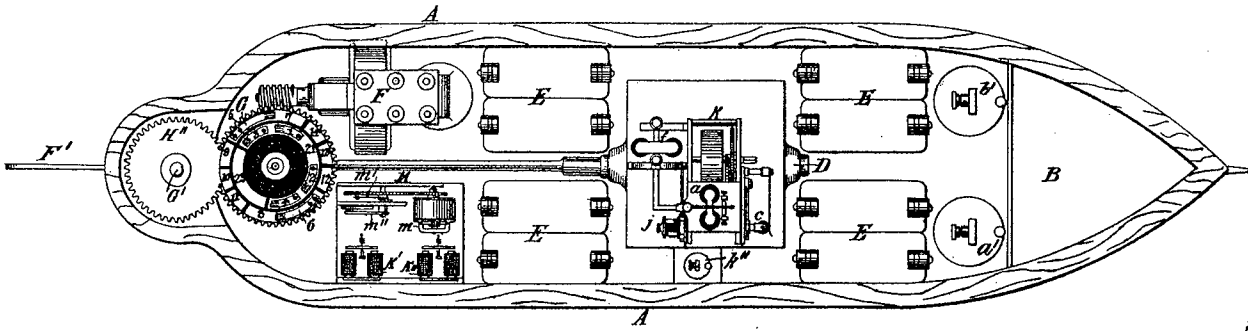
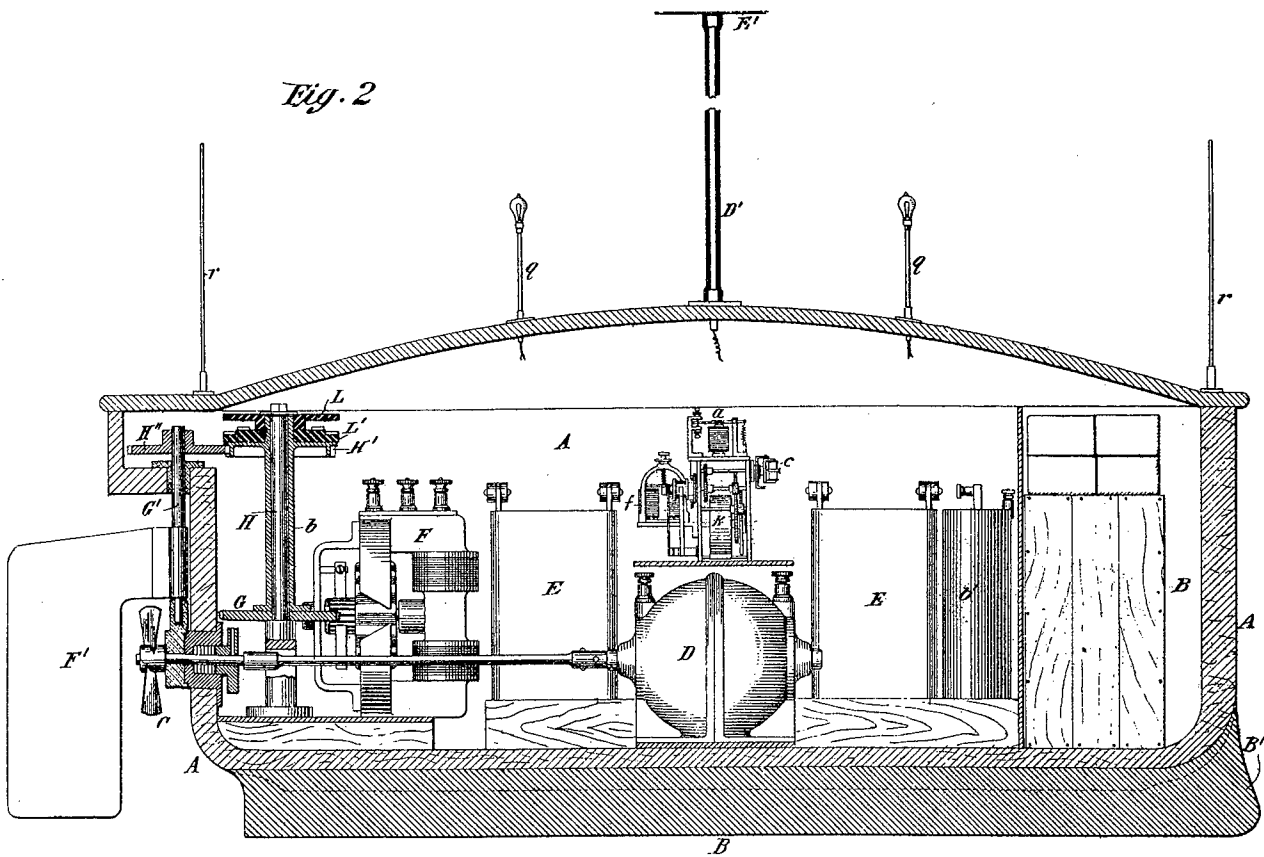


Fig. 2



# NIKOLA TESLA IN NEW-YORK.

zur Fernsteuerung von Wasserfahrzeugen mittels elektrischer Wellen.

Fig. 3

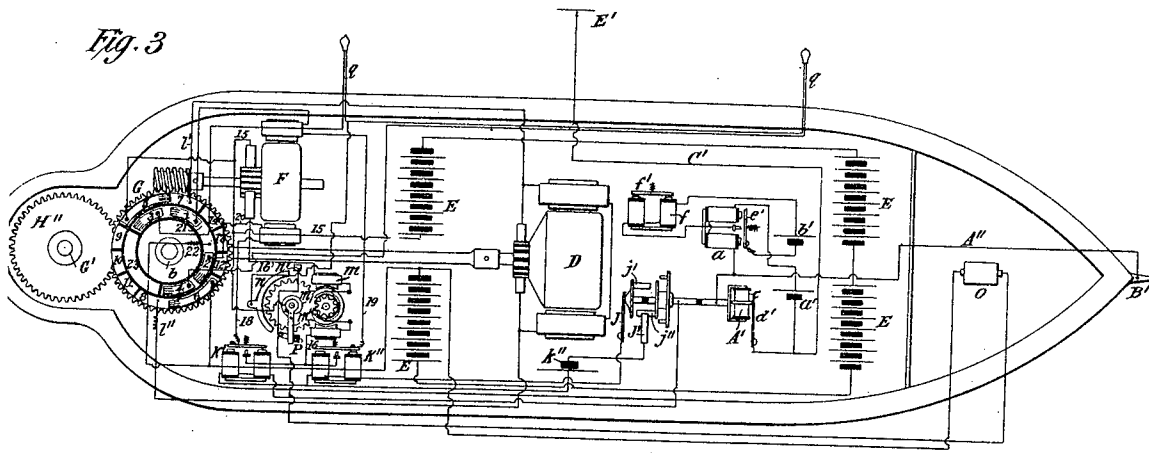


Fig. 9

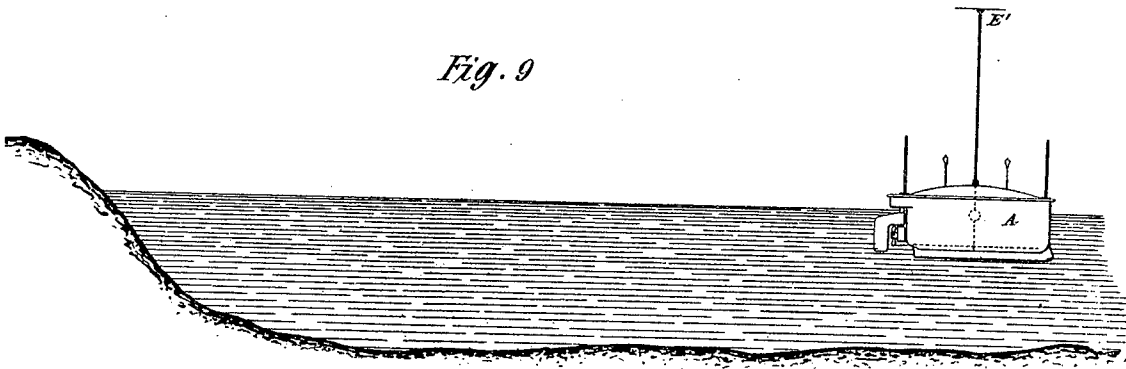
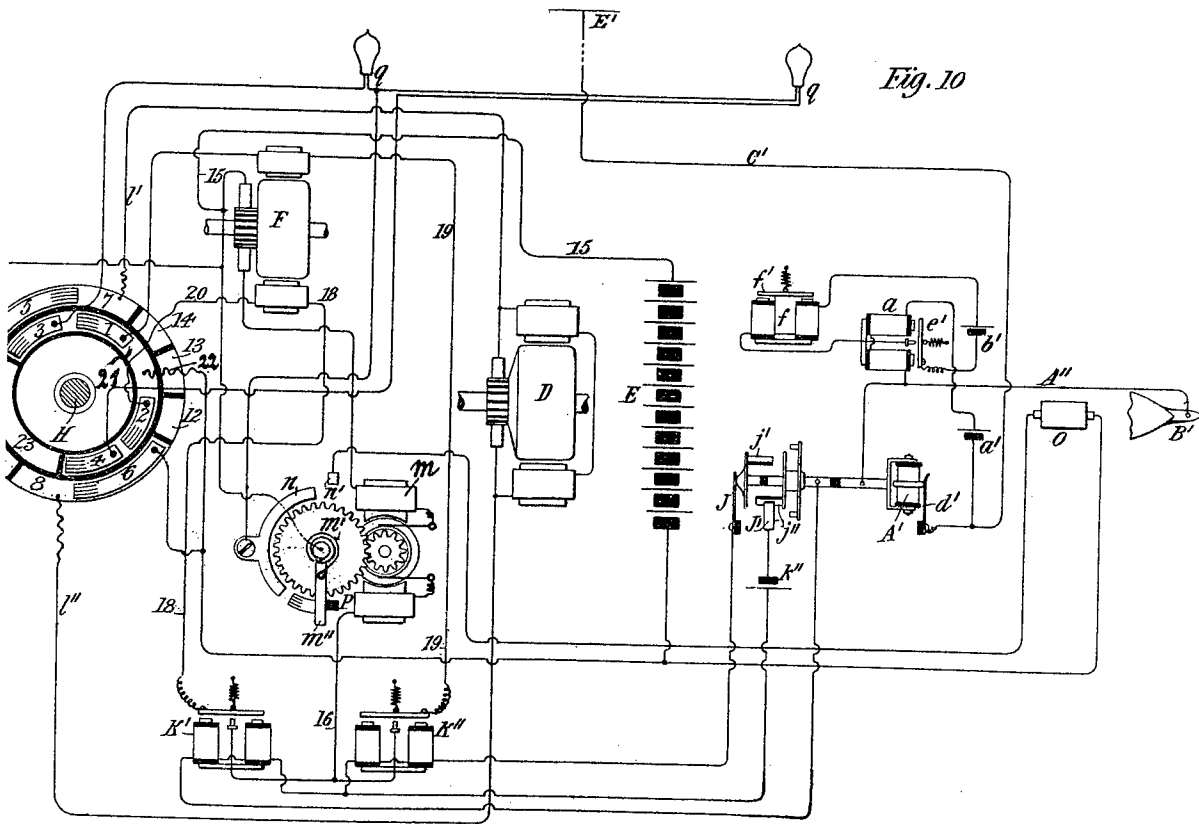
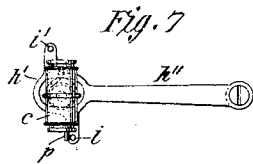
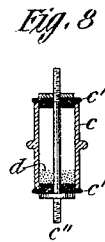
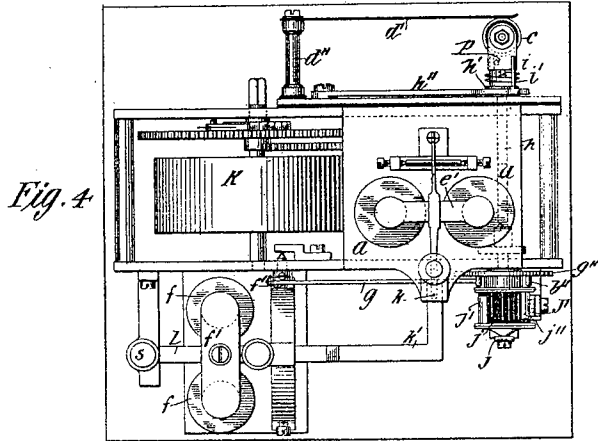
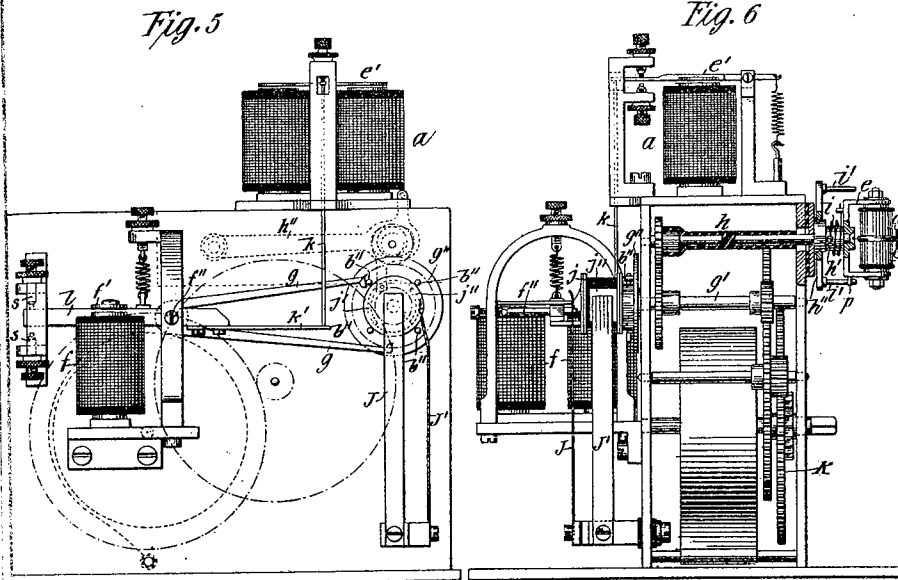


Fig. 10





Zu der Patentschrift  
**N<sup>o</sup> 142842.**