

## О П И С А Н И Е

трубчатого аккумулятора съ циркуляціей активной жидкости.

съ привилегіи потомственнаго дворянина **Б. Розинга**, въ С.-Петербургѣ, заявленной 27 Ноября 1898 года.

Трубчатый аккумуляторъ характеризуется тѣмъ, что его электроды, положительный и отрицательный, представляютъ двѣ концентрическія металлическія трубки съ узкимъ просвѣтомъ, между которыми протекаетъ той дѣйствующей жидкости. Отдѣльные аккумуляторы батареи свинчиваются съ трубками, проводящими жидкость, такъ что вся батарея представляетъ одну цѣльную металлическую систему съ двумя общими приемниками для дѣйствующей и отработавшей жидкости. Эта конструкція представляетъ собою видоизмѣненіе регенеративныхъ элементовъ съ металлическими электродами, какъ типы Даніэля, Лаланда и Шаперона и др. Такъ, въ случаѣ аккумуляторовъ типа Даніэля, наружная трубка аккумулятора готовится изъ мѣди, внутренняя — изъ оцинкованнаго желѣза, покрытая слоемъ пергаментной бумаги; въ случаѣ аккумуляторовъ типа Лаланда и Шаперона, наружная готовится изъ оцинкованнаго или луженаго желѣза, а внутренняя трубка — мѣдная, покрытая мѣдной сѣткой, внутри которой помещена подъ давленіемъ масса размельченной электролитической мѣди, а сверху — пергаментной бумагой.

Трубчатый аккумуляторъ можетъ быть двухъ типовъ. Въ наклонномъ типѣ (фиг. 1) внутренняя трубка выступаетъ съ двухъ сторонъ на достаточную длину; въ вертикальномъ типѣ (фиг. 4) обѣ трубки одинаковой длины. Трубки отдѣлены одна отъ другой каучуковыми кольцами съ вырѣзами для протеканія жидкости (фиг. 1а). Съ двухъ сторонъ этихъ трубокъ прикрѣпляются при помощи гаекъ капельники, имѣющіе двойное назначеніе: 1) пропускать жид-

кость черезъ аккумуляторъ и 2) служить изоляторами какъ для металлическихъ электродовъ, такъ и для слоя жидкости въ аккумуляторѣ. Эта послѣдняя изоляція необходима потому, что аккумуляторы въ батареѣ имѣютъ общіе резервуары жидкости и при отсутствіи изоляціи могли бы между собой соединиться чрезъ эту жидкость; она достигается тѣмъ, что въ капельникахъ оставлена часть, наполненная воздухомъ, и жидкость протекаетъ въ нихъ лишь въ видѣ отдѣльныхъ капель.

Детали устройства этихъ капельниковъ и способъ ихъ прикрѣпленія показаны на фиг. 1 и 4, гдѣ отдѣльныя буквы имѣютъ слѣдующія значенія: А) въ наклонномъ типѣ (фиг. 1) *a* — слой изоляціи, *b* — слегка коническая металлическая трубка съ боковымъ приливомъ *c*, имѣющимъ рѣзбу снаружи и коническое сквозное отверстіе внутри. Въ это послѣднее отверстіе вставляется и завинчивается гайкой *d* металлическая трубка *e* съ продольными оконцами, внутрь которой вклеена стеклянная трубка *f*. Далѣе *g* обозначаетъ фарфоровую или гуттаперчевую воронку, въ которую вклеена металлическая трубка *h*, подводющая жидкость, причемъ воронка прижимается гайкой *i*, изолированной отъ трубки *h*. Трубка *h* другимъ концомъ привинчивается къ общей трубѣ *k*. Наконецъ, весь капельникъ при помощи пробки *l* и гайки *m* прижимается къ аккумулятору; винты же *n* и *p* служатъ для прикрѣпленія проводовъ. Другой капельникъ имѣетъ аналогичное устройство. В) Въ вертикальномъ типѣ (фиг. 4) получается болѣе простая конструкція, отличающаяся отъ конструкціи наклоннаго типа только тѣмъ, что

капельники непосредственно прикрѣплены къ трубкамъ аккумулятора, какъ это показано на чертежѣ. Кромѣ частей, встрѣчающихся въ предыдущемъ типѣ, здѣсь буквою *a* обозначена круглая пластинка съ отверстиями *b b* для протеканія жидкости; эта пластинка прикрѣпляется при посредствѣ трубки *c* къ внутренней трубѣ аккумулятора, при чемъ верхній капельникъ прямо припаиваетъ къ этой пластинкѣ, нижній же не касается ея и просто прижатъ къ трубкамъ аккумулятора при помощи гайки.

Аккумуляторы описанной конструкции, собранные и свинченные съ трубами, пропускающими жидкость, представляютъ прочную металлическую систему, которой можно придавать различный видъ въ зависимости отъ условій мѣста и назначенія аккумуляторовъ. Такъ на фиг. 2 представлена стационарная батарея, составленная изъ 88 наклонныхъ аккумуляторовъ. Изъ резервуара *A*, находящагося наверху, жидкость по резиновой трубѣ *a* протекаетъ сначала въ двѣ горизонтальныя параллельныя металлическія трубы *b* и *c*, а оттуда черезъ наклонныя аккумуляторы, привинченные къ нимъ и помѣщенные накрестъ, спускается въ нижнія трубы, оттуда такимъ же путемъ проникаетъ во второй рядъ аккумуляторовъ и т. д., пока не достигнетъ трубы *d*, уводящей ее изъ батареи. Въ теченіе этого протеканія по трубамъ, если аккумуляторы работают на внѣшнюю цѣпь, активная жидкость постепенно превращается въ отработавшую; напротивъ, въ случаѣ заряданія аккумуляторовъ, изъ верхняго резервуара течетъ отработавшая жидкость, которая на пути черезъ аккумуляторы превращается въ активную. Изъ выводящей трубы жидкость попадаетъ въ самодѣйствующій электромагнитный регуляторъ *B*, а оттуда въ нижній резервуаръ *C*. Какъ верхній, такъ и нижній резервуаръ, равно какъ и вся система трубъ и аккумуляторовъ герметически закрыты; поэтому, чтобы сдѣлать возможной циркуляцію жидкости, воздуха, находящемуся въ нижнемъ резервуарѣ, дается выходъ при посредствѣ трубки *e* въ верхнюю часть верхняго резервуара.

Самодѣйствующій электромагнитный регуляторъ *B* представляетъ существенную часть этой батареи. Въ разрѣзѣ онъ изображенъ на фиг. 3 и состоитъ изъ стеклянной трубки *a*, вдѣланной въ мѣдную оправу *b*, куда черезъ боковое отверстіе входитъ жидкость изъ батареи. Внутри трубки *a* проходитъ другая стеклянная трубка *c*, открытая на верхнемъ концѣ и предназначенная уводить жидкость въ нижній резервуаръ во время дѣйствія регулятора. Трубка *a* въ верхней авоей части оттянута въ тонкую стекля-

ную трубку, которою соединяется какъ съ внутренней полостью камеры *d*, въ которой ходитъ широкий винтъ *e*, такъ и съ стеклянной трубкой *f*, наполненной ртутью и соединенной въ свою очередь гуттаперчевой трубкой съ широкимъ резервуаромъ, также наполненнымъ ртутью (этотъ резервуаръ показанъ на фиг. 2). Въ трубкѣ *f* плаваетъ стальной поплавокъ, который своимъ движеніемъ вверхъ и внизъ, подъ дѣйствіемъ бобины *g*, производитъ регулированіе тока жидкости.

Бобина *g* имѣетъ двѣ обмотки: одна тонкая и большаго сопротивленія можетъ соединяться при посредствѣ реле съ полюсами батареи непосредственно, другая, толстая, питается главнымъ токомъ, идущимъ отъ батареи во внѣшнюю цѣпь; тотъ же токъ проходитъ и черезъ катушку реле (это реле равно какъ и соединительные провода, показаны также на фиг. 2). Главную роль въ регуляторѣ играетъ толстая обмотка, дѣйствіе же тонкой обмотки при различныхъ колебаніяхъ главнаго тока остается почти однимъ и тѣмъ же и сводится къ тому, чтобы при первомъ замыканіи тока во внѣшней цѣпи втягиваніемъ поплавка поднять уровень жидкости въ трубкѣ *a* до высоты открытаго конца трубки *c*. Дальнѣйшій подъемъ жидкости въ трубкѣ *a* и являющаяся отсюда различная скорость истеченія ее въ трубку *e* зависятъ отъ силы тока въ толстой обмоткѣ.

Регулированіе тока жидкости основано на слѣдующемъ. При опусканіи внизъ поплавка подъ дѣйствіемъ втягивающей бобины происходитъ съ одной стороны увеличеніе объема воздуха, заключеннаго въ стеклянныхъ трубкахъ *a*, *c* и *f*, а съ другой стороны повышеніе уровня ртути въ трубкѣ *f* и соединенномъ съ нею широкимъ резервуарѣ; однако, такъ какъ сѣченіе широкаго резервуара со ртутью весьма велико по сравненію съ поперечными размѣрами трубки *f* и поплавка, то подъемомъ ртути въ трубкѣ *f* можно пренебречь. Съ другой стороны, вслѣдствіе увеличившагося объема воздуха, давленіе его уменьшается и уровень жидкости въ трубкахъ *a* и *c* поднимаются дѣйствіемъ давленія въ резервуарахъ *A* и *C*.

Поэтому высоту подъема жидкости въ трубкѣ *a* можно безъ большой погрѣшности принять прямо пропорціональною перепадѣ давленія поплавка *m*.

Но подбирая опредѣленные размѣры катушки относительно поплавка и положенія поплавка внутри катушки, можно, какъ извѣстно, достигнуть того, что въ извѣстныхъ предѣлахъ перепадѣ давленія поплавка будутъ пропорціональны квадратамъ силы тока въ катушкѣ. Съ другой стороны, мы знаемъ

то скорости истечения жидкости изъ отверстия пропорціональны квадратнымъ корнямъ изъ высоты уровня жидкости надъ отверстиемъ. Отсюда, послѣ замыканія тока въ тонкой обмоткѣ, когда уровень жидкости въ трубкѣ *a* поднялся до краевъ трубки *e*, токъ, являющійся въ толстой обмоткѣ, будетъ вызывать такіе подъемы жидкости надъ свободнымъ концомъ трубки *e*, при которыхъ скорость истечения жидкости черезъ это отверстие будетъ пропорціональна первой степени силы тока, а слѣдовательно, количество жидкости, вытекшей изъ батареи въ какой-нибудь промежутокъ времени, будетъ пропорціонально количеству электричества, прошедшаго черезъ нея. Это и есть тотъ законъ, которому должно подчиняться протеканіе жидкости черезъ батарею.

Кромѣ дѣйствія тока, протеканіе жидкости черезъ регуляторъ можетъ управляться еще движеніемъ винта *e* въ камерѣ *d*, мощность которой сообщается съ пространствомъ надъ жидкостью и ртутью въ трубкахъ *a*, *b* и *f*.

Подобно аккумуляторамъ наклоннаго типа, аккумуляторы вертикальнаго типа могутъ располагаться въ батарее подобнаго же рода; однако, въ этомъ послѣднемъ случаѣ иногда подобно располагаютъ всѣ аккумуляторы въ одинъ рядъ между двумя горизонтальными трубками, снабженными двумя резервуарами и регуляторомъ жидкости. Такое расположение можетъ имѣть мѣсто, напр., въ электрическихъ трамваяхъ.

Трубчатый аккумуляторъ обладаетъ еще тѣмъ свойствомъ, что мощность его можетъ быть увеличена въ большихъ предѣлахъ безъ всякаго ущерба для простоты устройства. Это увеличение мощности можетъ быть лучше всего достигнуто не увеличеніемъ размѣровъ трубъ, но составленіемъ аккумулятора изъ нѣсколькихъ параллельныхъ трубъ, имѣющихъ одинъ общій капельникъ. Подобнаго рода сложный, тройной аккумуляторъ наклоннаго типа изображенъ на фиг. 5. Онъ можетъ быть поставленъ взамѣнъ одиночныхъ аккумуляторовъ въ батарею, изображенной на фиг. 2, почти безъ всякаго измѣненія ея вида и размѣровъ. Наконецъ, трубчатый аккумуляторъ позволяетъ устраивать легкія, подвижныя батареи въ 10, 20 и болѣе лошадиныхъ силъ, которыя могутъ служить въ желѣзнодорожной тягѣ. Аккумуляторы такой большой мощности должны быть устраиваемы нѣсколько иначе, а именно подобно тому, какъ устраиваются водотрубные котлы, т. е. изъ ряда параллельныхъ трубокъ между двумя металлическими плоскими коробками, которыя проводятъ въ нихъ жидкость. Способъ прикрѣпленія трубокъ къ коробкамъ въ

этомъ послѣднемъ случаѣ показанъ на фиг. 6, гдѣ видна въ разрѣзѣ часть коробки и соединенныхъ съ нею трубокъ. Изъ этой фигуры видно, что внутренняя трубка *a* прямо ввинчивается въ стѣнку коробки, а наружная прикрѣпляется къ другой стѣнкѣ при помощи гаекъ *c c* и отдѣлена отъ нея изолирующимъ слоемъ. При прохожденіи тока черезъ такой аккумуляторъ наружныя коробки должны быть соединены между собою при помощи зажимовъ и проводовъ, внутреннія же имѣютъ сообщеніе между собою черезъ посредство металлическихъ коробокъ. Наконецъ, жидкость, протекающая въ коробкахъ, изолируется при помощи капельниковъ такого же устройства, но большихъ размѣровъ, какъ и для простыхъ аккумуляторовъ.

#### Предметъ привилегіи.

(Ст. 20, п. 4 и ст. 22 Положенія о привилегіяхъ на изобр. и усоверш.).

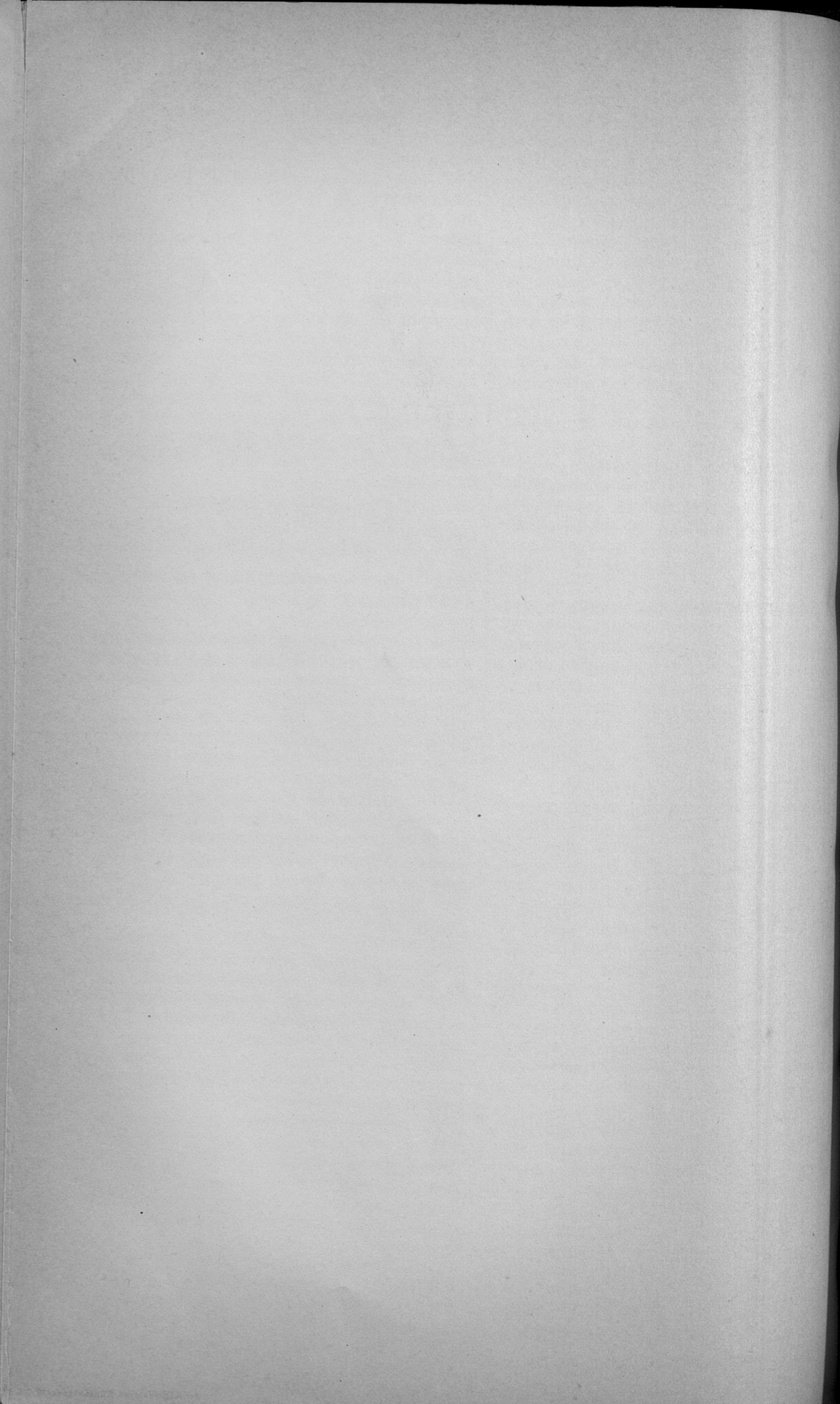
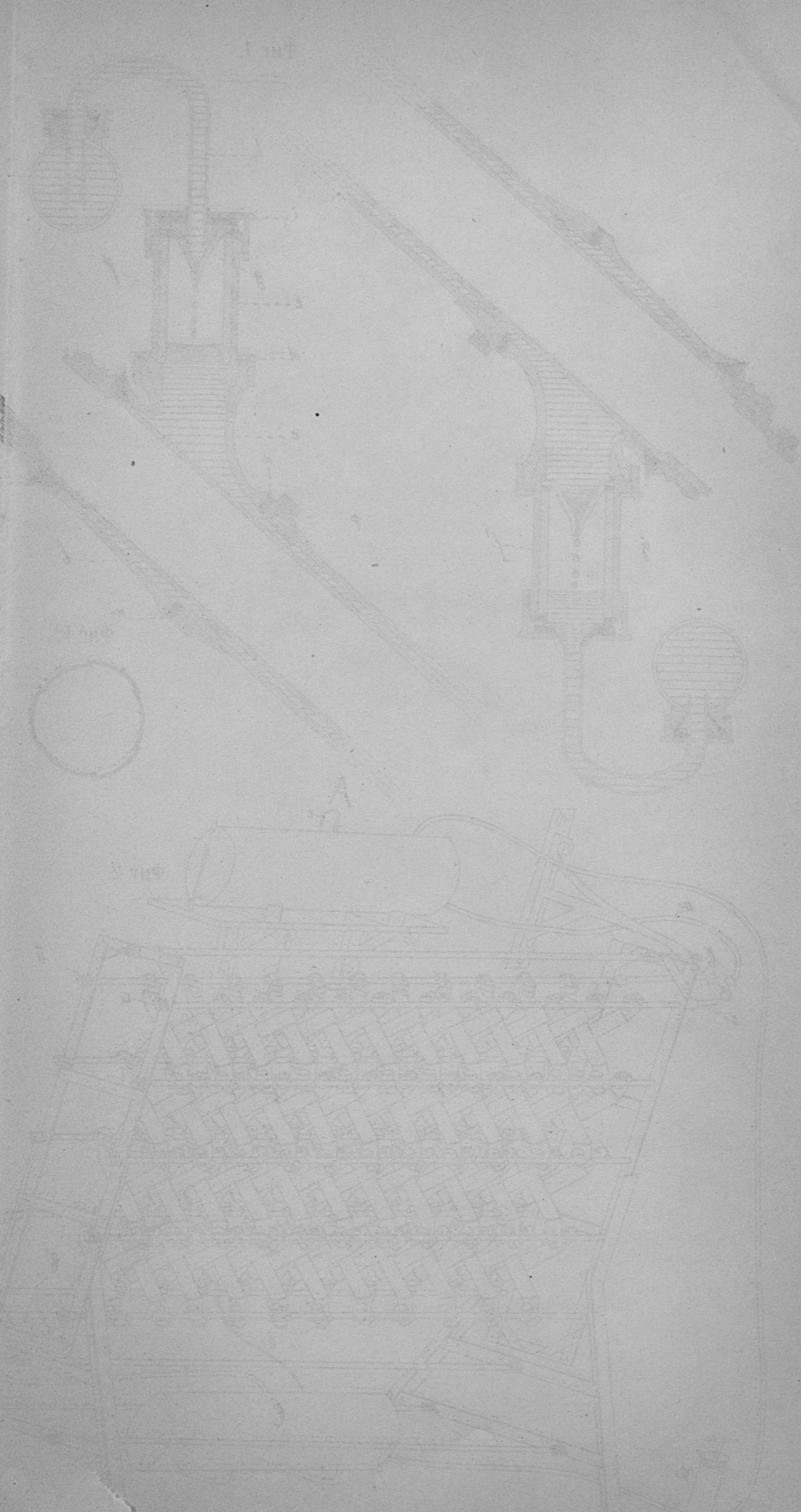
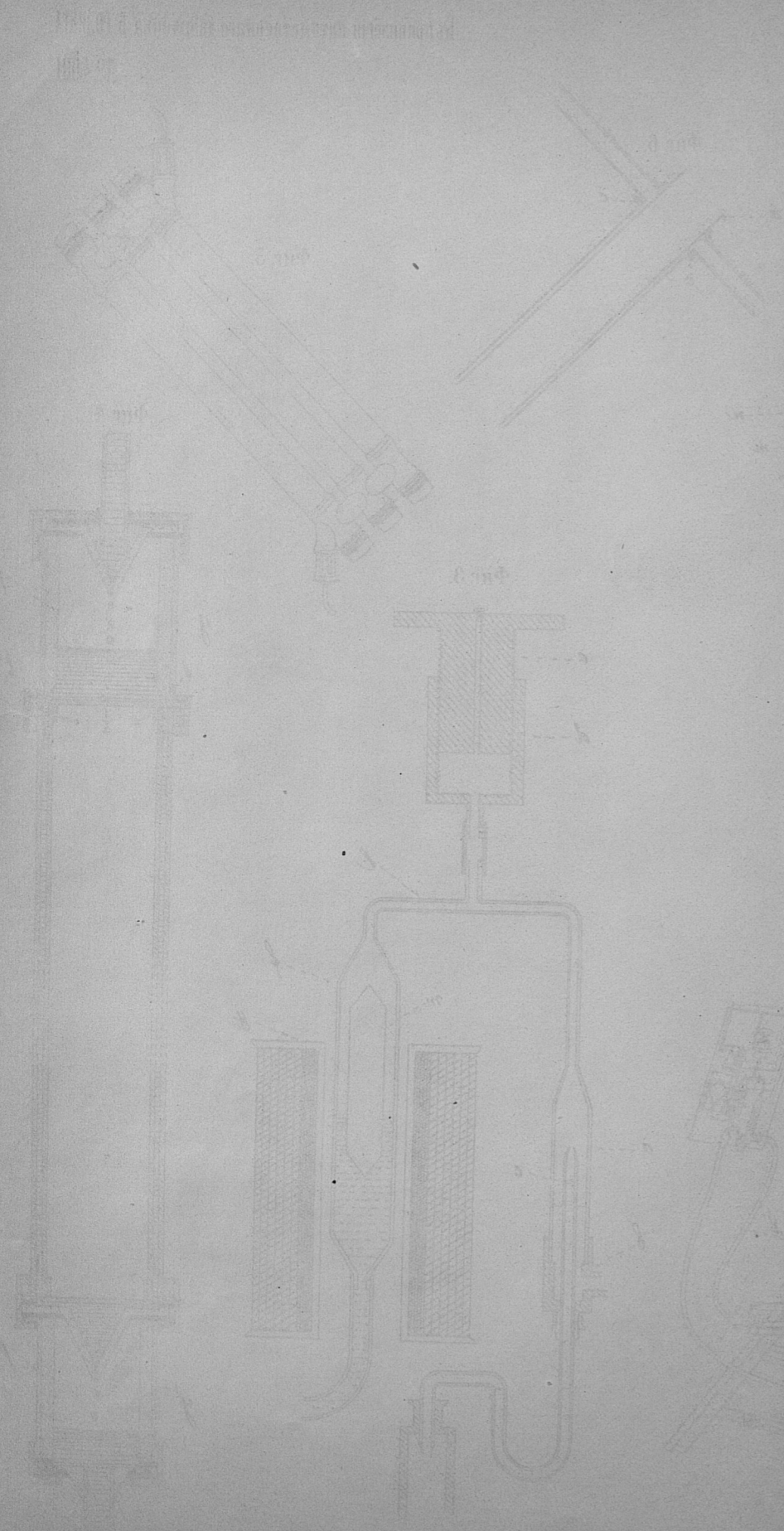
1) Трубчатый аккумуляторъ съ циркуляціей активной жидкости, состоящій изъ двухъ изолированныхъ другъ отъ друга концентрическихъ трубокъ-электродовъ, въ кольцевомъ промежуткѣ между которыми протекаетъ активная жидкость, вливающаяся туда черезъ капельникъ *g f* и вытекающая при посредствѣ подобнаго же капельника *g<sup>1</sup> f<sup>1</sup>*, при чемъ означенныя трубки могутъ быть расположены или наклонно (фиг. 1 и 5), или вертикально (фиг. 4).

2) Составленная изъ означенныхъ въ п. 1 трубчатыхъ аккумуляторовъ батарея (фиг. 2), снабженная наверху резервуаромъ *A* съ запасомъ активной жидкости, которая, посредствомъ трубъ *a, b, c*, поступаетъ въ верхній ярусъ аккумуляторовъ и, послѣдовательно пройдя черезъ всѣ прочіе ярусы, направляется трубами *b<sup>1</sup>, c<sup>1</sup>*, сначала въ электромагнитный регуляторъ *B*, а затѣмъ въ нижній собирательный резервуаръ *C*.

3) Примѣненіе въ означенной въ п. 2 трубчатой батарее электромагнитнаго регулятора (фиг. 3), состоящаго изъ двухъ стеклянныхъ сосудовъ *a* и *f*, сообщающихся посредствомъ трубки *l* какъ между собою, такъ и съ камерою *d*, при чемъ первый сосудъ снабженъ служащею для стока активной жидкости трубкою *C*, а второй наполненъ ртутью и снабженъ стальнымъ поплавателемъ *m*, находящимся подъ вліяніемъ обмотки *g*, которая втягиваетъ его тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ сильнѣе пропущенный черезъ обмотку рабочей токъ батареи, при чемъ это приспособленіе имѣетъ цѣлью соразмѣрить количество протекающей черезъ батарею активной жидкости съ расходомъ электричества.







у  
К  
н  
19  
(П  
ст  
вь  
пр  
оп  
го,  
но  
не  
сл  
теп  
кан  
за  
л  
ля  
ни  
мас  
дй  
сти  
дов  
тер  
вре  
шен  
Отт