



(51) МПК  
**G01N22/04** (2006.01)  
**F26B25/22** (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА

ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**(12) ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ**

Статус: по данным на 07.04.2016 - действует  
Пошлина: учтена за 10 год с 27.06.2016 по 26.06.2017

(21), (22) Заявка: **2007123794/22**, **26.06.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**26.06.2007**

(45) Опубликовано: [27.10.2007](#)

Адрес для переписки:

**107061, Москва, Преображенская пл., 6, ООО  
Фирма патентных поверенных "ИННОТЭК",  
пат.пов. О.Д. Запара, рег.№ 735**

(72) Автор(ы):

**Шорохов Владимир Васильевич (RU),  
Макаров Александр Иванович (RU),  
Маркин Игорь Васильевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной ответственностью  
Фирма "Лепта" (RU)**

**(54) ДАТЧИК ПОТОЧНОГО ВЛАГОМЕРА**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к измерительной технике, а в частности к устройствам влагометрии, и может быть использована для измерения влажности сыпучих материалов, например, зерновых культур в потоке сушилки.

Технический результат, который может быть получен при использовании заявляемой полезной модели, заключается в упрощении изготовления и эксплуатации с одновременным повышением надежности работы и получением достоверных и точных результатов измерений.

Указанный технический результат достигается тем, что датчик поточного влагомера сыпучих веществ, содержит два электрода, образующих измерительный конденсатор, измерительный преобразователь емкости конденсатора, датчик-измеритель температуры сыпучего вещества, находящегося в сушилке, при этом он снабжен компенсатором начальной емкости датчика, обусловленной местом его установки, и автоматическим термокомпенсатором информативных параметров влажности, причем вход измерительного преобразователя емкости соединен с выходом компенсатора начальной емкости и выходом автоматического термокомпенсатора, электроды соединены с входом компенсатора начальной емкости, а выход датчика - измерителя температуры с входом автоматического термокомпенсатора.

## РЕФЕРАТ

Полезная модель относится к измерительной технике, а в частности к устройствам влагометрии, и может быть использована для измерения влажности сыпучих материалов, например, зерновых культур в потоке сушилки.

Технический результат, который может быть получен при использовании заявляемой полезной модели, заключается в упрощении изготовления и эксплуатации с одновременным повышением надежности работы и получением достоверных и точных результатов измерений.

Указанный технический результат достигается тем, что датчик поточного влагомера сыпучих веществ, содержит два электрода, образующих измерительный конденсатор, измерительный преобразователь емкости конденсатора, датчик-измеритель температуры сыпучего вещества, находящегося в сушилке, при этом он снабжен компенсатором начальной емкости датчика, обусловленной местом его установки, и автоматическим термокомпенсатором информативных параметров влажности, причем вход измерительного преобразователя емкости соединен с выходом компенсатора начальной емкости и выходом автоматического термокомпенсатора, электроды соединены с входом компенсатора начальной емкости, а выход датчика - измерителя температуры с входом автоматического термокомпенсатора.

## ДАТЧИК ПОТОЧНОГО ВЛАГОМЕРА

Полезная модель относится к измерительной технике, а в частности к устройствам влагометрии, и может быть использована для измерения влажности сыпучих материалов, например, зерновых культур в потоке сушилки.

Известен датчик поточного влагомера сыпучих материалов, содержащий вращающийся дозатор в виде полого цилиндра, по внутренней поверхности которого размещены знакопеременные электроды, образующие измерительный конденсатор. Сыпучий материал последовательно засыпается в дозатор и высыпается на весы, а в показания влажности вносится поправка, связанная с плотностью материала. (А.С. №2102731, МПК G01N 22/04, 20.01.1998).

Недостатками известного устройства являются: недостаточная точность измерения, так как конструкция вращающегося дозатора не обеспечивает стабильность укладки и плотности пробы материала в измерительном конденсаторе, а также дискретность измерений и сложность конструкции и обслуживания.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному решению можно назвать датчик поточного влагомера сыпучих веществ, содержащий два электрода, образующих измерительный конденсатор, измерительный преобразователь емкости конденсатора в информативные параметры влажности, датчик – измеритель температуры сыпучего вещества, подвергаемого сушке (патент РФ №2277212, МПК F26B 25/22, 27.05.2006).

Однако в указанном техническом решении отсутствует компенсация влияния места установки датчика и температуры сыпучего вещества на емкость измерительного конденсатора, конструкция электродов выполнена без учета обеспечения представительности и гранулометрического разнообразия размеров сыпучего вещества и влияния его параметров вне зоны измерения, что является причиной наличия краевой емкости («краевого эффекта»). Все это отрицательно влияет на правильность и точность измерений.

Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является создание простой, удобной и надежной в эксплуатации конструкции датчика поточного влагомера сыпучих веществ, при повышении точности измерений.

Технический результат, который может быть получен при использовании заявляемой полезной модели, заключается в упрощении изготовления и эксплуатации с одновременным повышением надежности работы и получением достоверных и точных результатов измерений.

Указанный технический результат достигается тем, что датчик поточного влагомера сыпучих веществ, содержит два электрода, образующих измерительный конденсатор, измерительный преобразователь емкости конденсатора в информативные параметры влажности, датчик-измеритель температуры сыпучего вещества, находящегося в сушилке, при этом он снабжен компенсатором начальной емкости датчика, обусловленной местом его установки, и автоматическим термокомпенсатором информативных параметров влажности, причем вход измерительного преобразователя емкости соединен с выходом компенсатора начальной емкости и выходом автоматического термокомпенсатора, выходы с электродов соединены с входом компенсатора начальной емкости, а выход с датчика - измерителя температуры с входом автоматического термокомпенсатора.

А также тем, что электроды выполнены из металла и установлены симметрично друг относительно друга на расстоянии более чем в 10 раз превышающем максимальный размер частиц сыпучего вещества, образуя зону измерений, обеспечивающую контроль влажности в потоке сыпучего вещества не менее 0,05% номинальной производительности сушилки, причем электроды закреплены в потоке сыпучего вещества на корпусе сушилки через диэлектрик.

А также тем, что электроды выполнены в виде параллельных пластин одинаковых размеров, а диэлектрик выполнен в виде нескольких стоек, расположенных между электродами.

А также тем, что земляной электрод выполнен в виде прямоугольного короба с тремя вертикальными стенками и направляющими поток средствами, выполненными в виде загрузочных и разгрузочных пластин, закрепленных на двух противоположных сторонах короба, загрузочная пластина установлена с наклоном вне короба, в виде направляющей потока, а разгрузочная пластина установлена с наклоном внутрь короба, в виде шиберной заслонки, четвертой стенкой короба является пластина диэлектрика, на котором установлен основной электрод, выполненный в виде ленточных, например, двух пластин, расположенных симметрично относительно стенок короба и между собой, причем длина ленточных пластин, с высотой короба выбираются из



соотношения 1:2, а расстояние между ленточными пластинами выбирается не более, чем в 10 раз превышающее максимальный размер частиц сыпучего вещества.

Сущность заявленного технического решения поясняется чертежами, где на фиг. 1 показана схема и компоновка датчика поточного влагомера с земляным электродом коробчатого вида в разрезе, на фиг. 2 показан разрез фиг.1 по А-А, на фиг.3 показан вид фиг. 1 сверху, на фиг. 4 показан датчик поточного влагомера с одинаковыми, параллельными электродами, на фиг. 5 показан разрез фиг. 4 по В-В, на фиг. 6 показан вид фиг. 4 сверху.

Датчик поточного влагомера содержит электрод 1 - основной и электрод 2 - земляной, образующие измерительный конденсатор, измерительный преобразователь 3 емкости конденсатора, служащий для преобразования значений емкости в информативные параметры влажности, датчик-измеритель температуры 4 сыпучего вещества, находящегося в сушилке. Датчик снабжен компенсатором начальной емкости 5 места его установки, и автоматическим термокомпенсатором 6. Вход измерительного преобразователя емкости 3 соединен с выходом компенсатора начальной емкости 5 и выходом автоматического термокомпенсатора 6, электроды 1 и 2 соединены с входом компенсатора начальной емкости 5, а выход датчика - измерителя температуры 4 с входом автоматического термокомпенсатора 6.

Электроды 1 и 2 выполнены из металла и установлены симметрично друг относительно друга на расстоянии более чем в 10 раз превышающем максимальный размер частиц сыпучего вещества, образуя зону измерений, обеспечивающую контроль влажности в потоке сыпучего вещества не менее 0,05% номинальной производительности сушилки 7, причем электроды 1 и 2 закреплены в потоке сыпучего вещества на корпусе сушилки 7 через диэлектрик 8.

Основной 1 и земляной 2 электроды выполнены в виде параллельных пластин одинаковых размеров, и установлены симметрично относительно друг друга, а диэлектрик 8 выполнен в виде нескольких стоек, расположенных между электродами 1 и 2.

Земляной электрод 2 может быть выполнен в виде прямоугольного короба 9 с тремя вертикальными стенками и направляющими поток средствами, выполненными в виде загрузочных 10 и разгрузочных 11 пластин, закрепленных на двух противоположных сторонах короба 9. Загрузочная

пластина 10 установлена с наклоном вне короба 9, являясь направляющей потока, а разгрузочная пластина 11 установлена с наклоном внутрь короба 9, являясь шиберной заслонкой, четвертой стенкой короба 9 является пластина диэлектрика 8, на котором установлен основной электрод 1, выполненный в виде, например, двух ленточных пластин, расположенных симметрично относительно стенок короба 9 и между собой. Длина ленточных пластин и высота короба 9 выбираются из соотношения 1:2, а расстояние между ленточными пластинами выбирается не более, чем в 10 раз превышающее максимальный размер частиц сыпучего вещества.

Датчик поточного влагомера работает следующим образом.

Устанавливают датчик поточного влагомера на сушилке 7 в местах, где наилучшим образом обеспечивается постоянство потока и плотности сыпучего вещества, например, в зоне выгрузки. Заполняют сушилку 7 сыпучим веществом так, чтобы зона измерений датчика, образованная электродами 1 и 2, была полностью заполнена.

Включают датчик поточного влагомера и проводят коррекцию информативных параметров влажности датчика с помощью компенсатора начальной емкости 5, изменения которых обусловлены местом установки и собственной емкостью сушилки 7.

Включают сушилку 7, устанавливают режим работы сушки, который контролируют с помощью измерительного преобразователя емкости 3 и датчика-измерителя температуры 4.

В процессе сушки значения температуры сыпучего вещества непрерывно поступают с датчика-измерителя температуры 4 на автоматический термокомпенсатор 6, который формирует и подает на измерительный преобразователь емкости 3 сигналы, корректирующие информационные параметры влажности эквивалентно текущей разности температур сушки и «нормальной», в качестве «нормальной» температуры здесь надо понимать температуру  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

В сушилках с механическим перемещением сыпучего вещества используются датчики поточного влагомера с электродами 1 и 2 выполненными в виде двух параллельных пластин. Постоянство потока и плотности сыпучего вещества в зоне измерения обеспечивается элементами конструкции сушилок, например, отсекателем в карусельных сушилках.

В сушилках с самотечным перемещением сыпучего вещества используются датчики поточного влагомера с земляным электродом 2 в виде короба 9, который используется для формирования потока сыпучего вещества в зоне измерения, а так же в качестве экрана от внешнего электрического поля, причем загрузочная пластина 10 отсекает часть потока и направляет внутрь короба 9, а разгрузочная пластина 11 обеспечивает полное заполнение сыпучим веществом короба 9 (зоны измерения). В зависимости от сыпучего материала положение пластин 10 и 11 может меняться.

Снабжение датчика поточного влагомера компенсатором начальной емкости 5 и автоматическим термокомпенсатором 6 исключило систематические погрешности измерений влажности, обусловленные местом установки датчика и собственной электрической емкостью сушилки 7, а так же изменениями температуры сушки.

Выполнение расстояния между электродами 1 и 2 размером не менее 10 эквивалентных диаметров частиц измеряемого сыпучего вещества, а конструкции электродов обеспечивающей зону измерений в потоке сыпучего вещества, размером не менее 0,05% номинальной производительности сушки, уменьшает погрешность измерений, связанную с гранулометрической неоднородностью сыпучего вещества, и повышает точность измеренной влажности сыпучего вещества в целом по результатам измерений контролируемой части.

Заявленное плоскопараллельное расположение электродов 1 и 2 создает высокую однородность электрического поля в зоне измерений и также повышает точность измерений.

Размещение основного электрода 1 внутри короба 9, образованного земляным электродом 2, позволяет экранировать его от влияния параметров сыпучего вещества, находящегося вне зоны измерения и внешнего электрического поля.

Соотношение высот основного электрода 1 и земляного электрода 2 как 1:2 уменьшает влияние краевого эффекта, а исполнение основного электрода 1 в виде ленточных пластин, расположенных на расстоянии друг от друга не более чем в 10 раз превышающем максимальный размер частиц сыпучего вещества, повышает однородность электрического поля

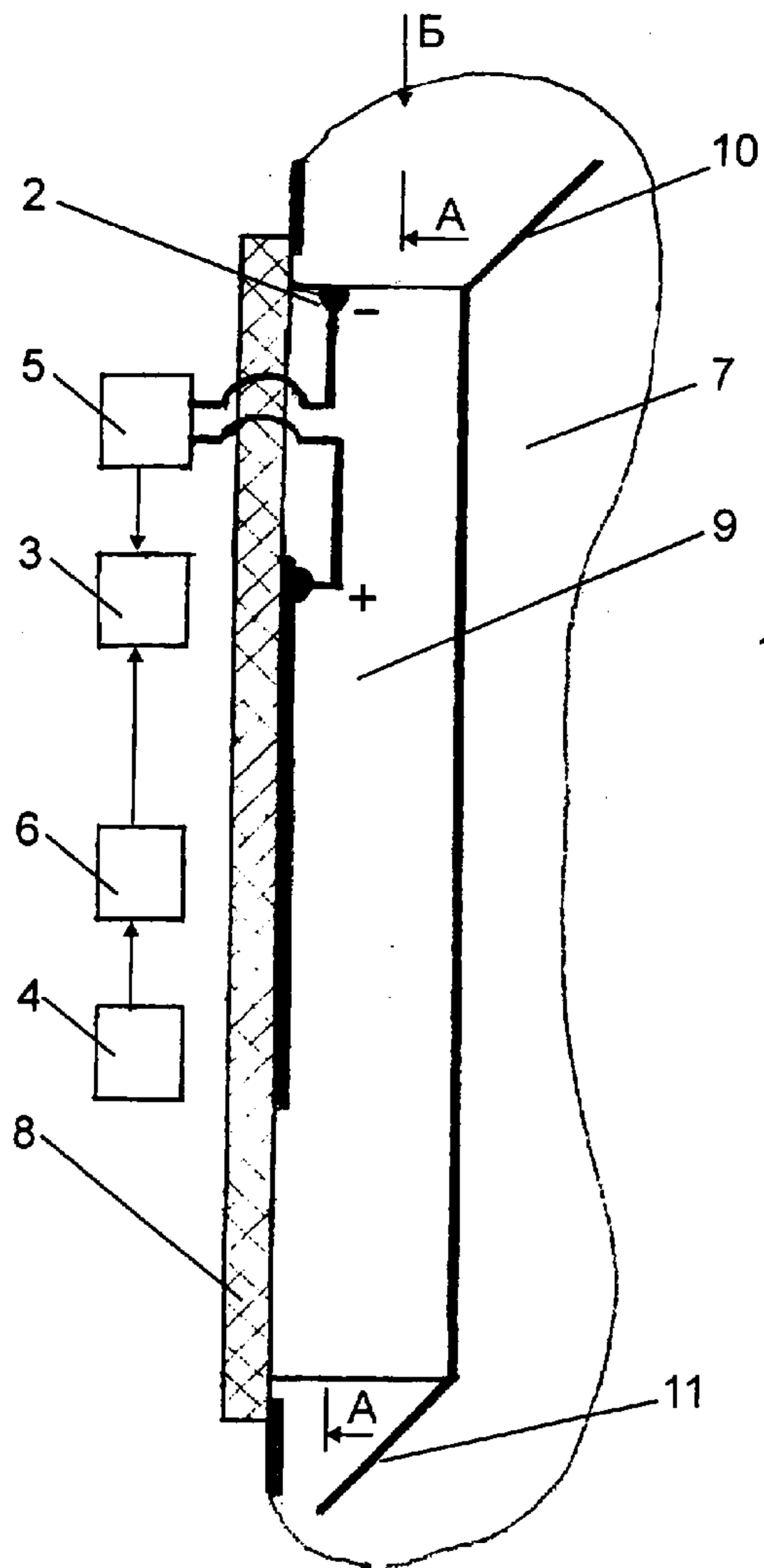


Выполнение средств, направляющих поток, в виде загрузочной 10 и разгрузочной 11 пластин с возможностью изменения угла их наклона, упрощает конструкцию датчика.

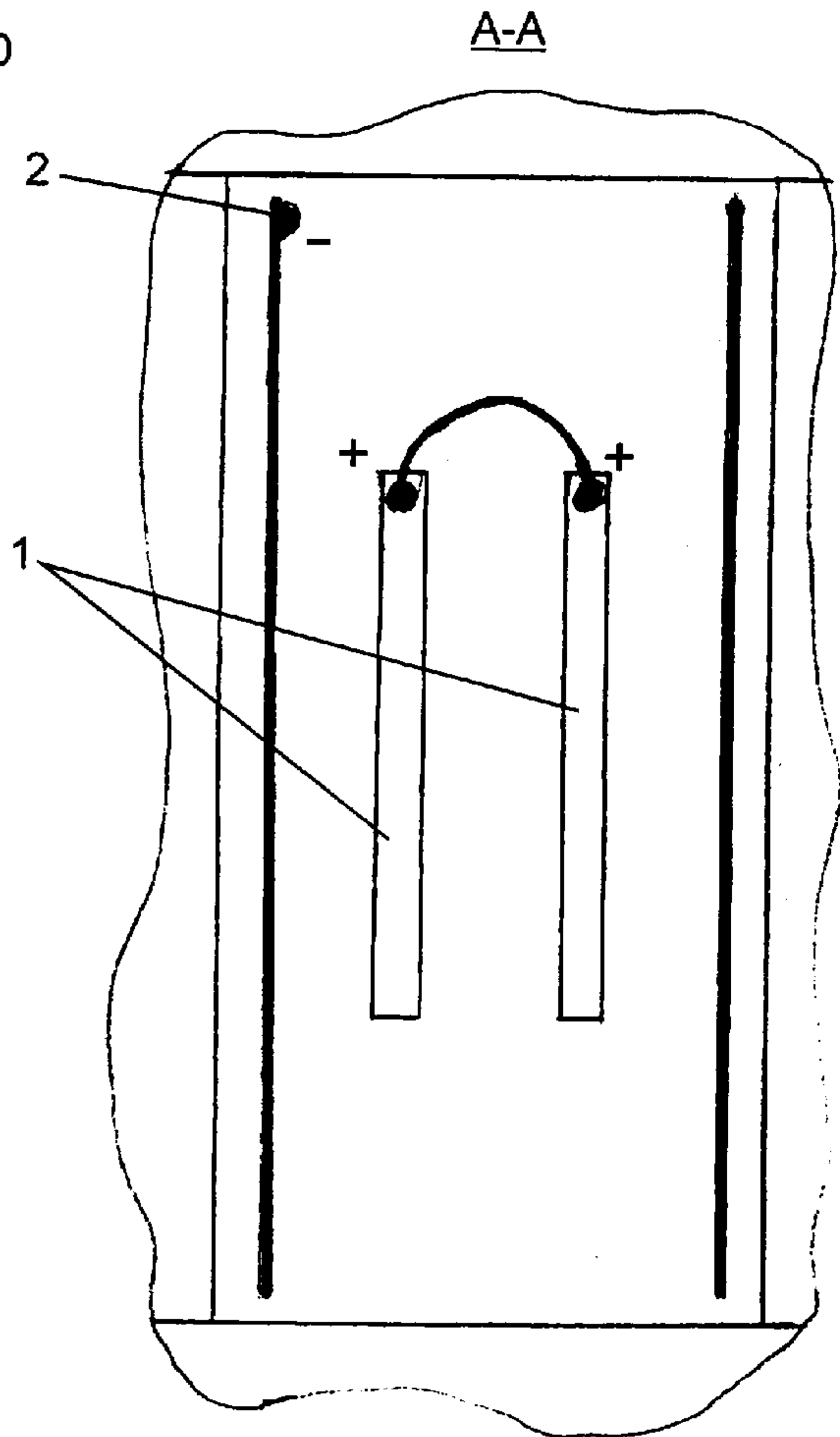
Представленное исполнение датчика поточного влагомера в виде металлических пластин установленных на диэлектрике, который крепится к сушилке, отсутствие подвижных и составных элементов делает конструкцию цельной и компактной, простой в изготовлении и при эксплуатации.

Таким образом заявленный датчик поточного влагомера сыпучих веществ увеличивает точность и правильность измерений, снижает затраты на изготовление и обслуживание, повышает надежность в работе.

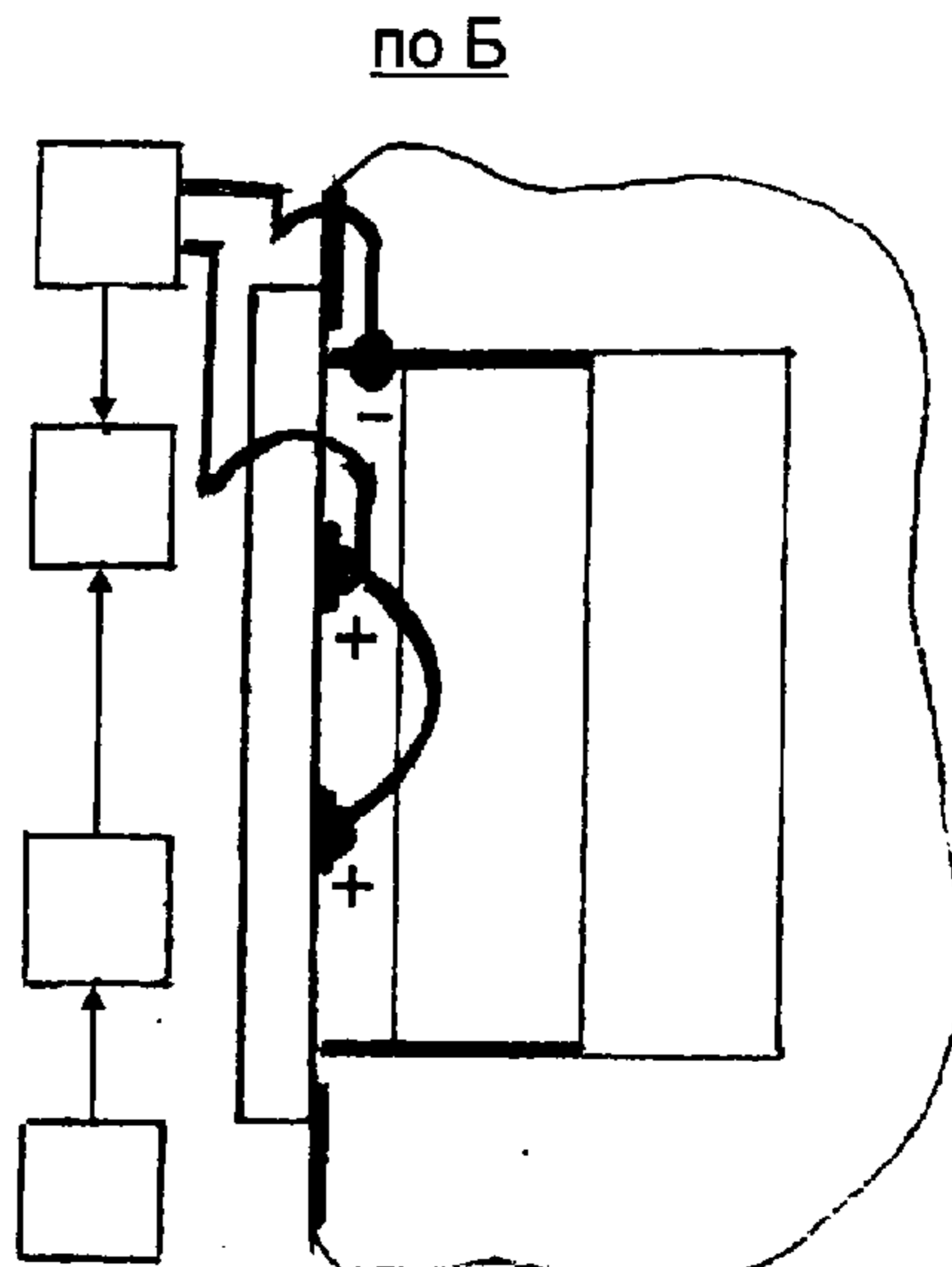




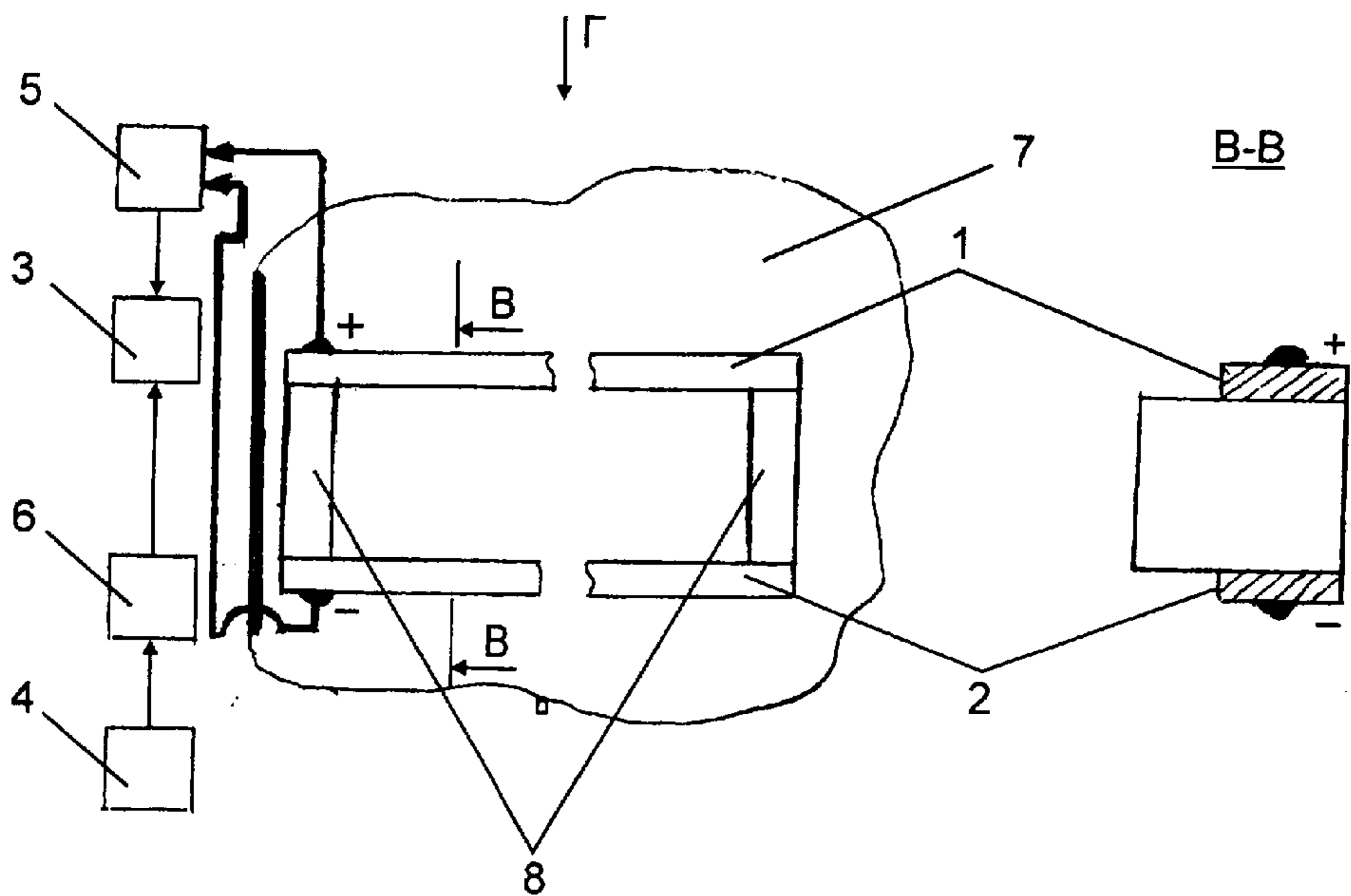
Фиг. 1



Фиг. 2

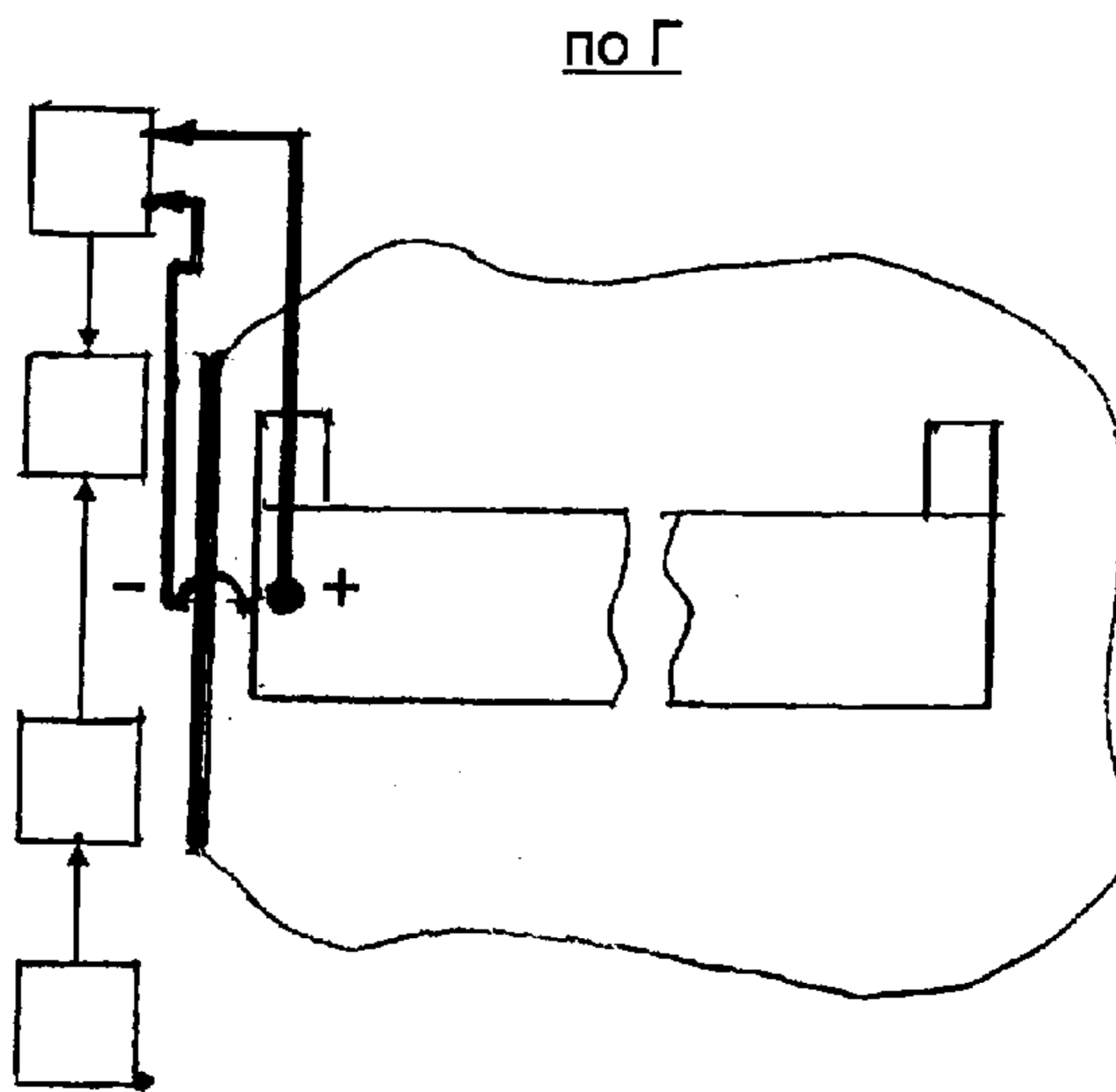


Фиг. 3



ФИГ. 4

ФИГ. 5



ФИГ. 6