



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 028 203** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **В 23 К 9/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4895012/08, 10.04.1991

(30) Приоритет: 11.04.1990 DE P 4011647.6; P 4014275.2

(46) Дата публикации: 09.02.1995

(56) Ссылки: Патент ФРГ N 1900856, кл. В 23К 9/10, 1969. п.1-5 формулы относятся к заявке N 4011647.6 от 11.04.90 п.6-13 формулы относятся к заявке N P4014275.2 от 4.05.90

(71) Заявитель:

Кабельметал Электро ГмбХ (DE)

(72) Изобретатель: Райнер Брюнн[DE],

Вольфрам Клебль[DE]

(73) Патентообладатель:

Кабельметал Электро ГмбХ (DE)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СВАРОЧНОГО ТОКА ИЛИ МОЩНОСТИ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

(57) Реферат:

Использование: регулирование сварочного тока или мощности в зависимости от скорости сварки в сварочных аппаратах для непрерывной сварки продольным швом

металлических лент, образующих трубу. Сущность изобретения: устройство, содержащее регулирующий орган и тахогенератор, снабжено регулируемым источником напряжения. 12 з.п. ф-лы, 5 ил.

RU 2 0 2 8 2 0 3 C 1

RU 2 0 2 8 2 0 3 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 028 203** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **B 23 K 9/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4895012/08, 10.04.1991

(30) Priority: 11.04.1990 DE P 4011647.6; P
4014275.2

(46) Date of publication: 09.02.1995

(71) Applicant:
Kabel'metal Ehlektro GmbH (DE)

(72) Inventor: Rajner Brjunn[DE],
Vol'fram Klebl'[DE]

(73) Proprietor:
Kabel'metal Ehlektro GmbH (DE)

(54) **WELDING CURRENT OR POWER CONTROL DEVICE FOR WELDING SET**

(57) Abstract:

FIELD: welding sets. SUBSTANCE: device
has control member and tachogenerator and

controlled voltage source. EFFECT: enhanced
accuracy of current and power control,
enlarged operating capabilities. 13 cl, 5 dwg

RU 2 0 2 8 2 0 3 C 1

RU 2 0 2 8 2 0 3 C 1

Изобретение относится к устройству для регулирования сварочного тока или мощности сварочного аппарата.

Известна электрическая схема (DE-OS 1900856), в которой электроды сварочного аппарата подключены к источнику напряжения через трансформатор, устанавливающий сварочный ток, регулирующий орган и зависимый от скорости тахогенератор. При этом предусмотрены средства регулирования уровня сварочного тока в зависимости от напряжения питания, расстояния между электродами, а также в зависимости от колебаний температуры. При такой схеме регулирования для сварки постоянным током непрерывно измеряется фактическое значение сварочного тока и посредством компенсации по возмущению при минимальных колебаниях оказывается воздействие на регулирующий орган, в результате чего сила сварочного тока соответствует заданным требованиям. При этом регулирование может осуществляться в короткие сроки, поэтому колебания напряжения питания, межэлектродного расстояния или температурные изменения становятся незаметными в отношении сварочного тока, а сила сварочного тока всегда соответствует значению, которое необходимо для проваривания сварочного шва.

Трудности возникают в том случае, когда требуются повышенные технологические скорости и применяются различные металлы или ленты различной толщины. Высокие технологические скорости могут привести к возрастанию вредного влияния пульсации сварочного тока, в результате чего известные регулирующие устройства уже не могут обеспечить изготовление качественного сварочного шва.

В этом случае могло бы помочь включение в контур регулирования звеньев фильтра, однако увеличение числа таких фильтров ограничивается пределами, обусловленными временными константами контура регулирования. Даже замена известных регулирующих органов, например, транзисторами не всегда ведет к желаемому эффекту или делает необходимыми дополнительные затраты, например, из-за необходимости отвода излишней энергии с помощью соответствующих средств охлаждения (воды или воздуха).

В основу изобретения положена задача осуществить регулирование сварочного тока или мощности (если речь идет о лазерном сварочном аппарате) в зависимости от технологической скорости и обеспечить качественную сварку любых металлов и металлических лент различной толщины при оптимальной форме сварочного тока.

В устройстве согласно изобретению, эта задача решается тем, что оно содержит регулируемый источник неизменного напряжения.

Установка значения неизменного напряжения (в зависимости от выбранной толщины ленты) производится смещением нулевой точки на диаграмме ток-скорость, а суммирование значения напряжения, зависимого от скорости, приводит к тому, что кривая сварочного тока или нагрузки начинается в соответствующей нулевой точке. Это делает возможным выбор любых

значений по току или мощности в зависимости от скорости сварки и обеспечивает приспособление к любым условиям сварки.

Для осуществления изобретения применительно к электродуговому сварочному аппарату постоянного тока питание электродов осуществляется от источника напряжения через трансформатор, регулирующий орган, устанавливающий сварочный ток, и выпрямительные элементы, причем регулирующий орган управляется от зависимого от скорости тахогенератора, который подключен к регулятору. При этом согласно варианту изобретения последовательно с тахогенератором включен регулируемый источник неизменного напряжения. Тахогенератор подает зависимое от скорости напряжение величиной, например, 0-20 В, тогда как от регулируемого источника неизменного напряжения (любой ступенчатый переключатель) поступает базисное напряжение величиной 0-10 В.

Просуммированные в соответствующей схеме значения напряжения затем поступают на один вход регулятора сварочного тока, а на другой вход подается значение сварочного тока от трансформатора. Сравнение в регуляторе сварочного тока заданного и фактического значения обеспечивает на выходе необходимый сварочный ток.

Другой вариант осуществления изобретения заключается в том, что сварочные электроды питаются от источника напряжения через трансформатор, регулирующий орган, устанавливающий сварочный ток, и выпрямительные элементы, причем регулирующий орган управляется зависимым от скорости тахогенератором. Тахогенератор и источник неизменного напряжения раздельно по их выходам соединены с входами суммирующего усилителя, выход которого связан с входом регулятора сварочного тока, в то время как другой вход этого регулятора соединен с сенсором постоянного тока. В такой схеме непосредственные взаимные воздействия при суммировании обоих значений напряжения исключаются и обеспечиваются четкие электрические пропорции.

Выходное напряжение суммирующего усилителя подается на один вход регулятора сварочного тока, в то время как на другой вход регулятора поступает фактическое значение сварочного тока от трансформатора тока.

Усовершенствование регулирования сварочного тока обеспечивается тем, что между выходом тахогенератора и входом суммирующего усилителя предусмотрен делитель напряжения. С его помощью устанавливается наклон кривой сварочного тока.

Если в отличие от другого сварочного аппарата постоянного тока речь идет о лазерных сварочных аппаратах, например, в виде CO₂-лазера, то в этом случае суммированные значения напряжения подаются на соответствующий регулятор лазера, т. е. выход суммирующего усилителя соединен со входом регулятора лазера.

Задача изобретения состоит в том, чтобы путем уменьшения пульсации сварочного тока обеспечить оптимальные условия для сварки металлических лент, формирующих трубу, и в

варианте изобретения с регулированием сварочного тока, при котором сварочные электроды питаются от источника напряжения через трансформатор, регулирующий орган, устанавливающий сварочный ток, и выпрямительные элементы, а регулирующий орган управляется от зависящего от скорости тахогенератора, который подключен к регулятору, решается тем, что регулирующий орган представляет собой тиристорное выпрямительное устройство, которое регулируется дополнительно подключенным транзисторным блоком, управляемым регулятором. Такая схема обеспечивает уменьшение потерь мощности в транзисторах, поэтому отпадает необходимость в дорогостоящем охлаждении этих элементов. Одновременно при использовании изобретения обеспечивается сокращение времени регулирования, что достигается применением транзисторов. Транзисторное выпрямительное устройство регулируется таким образом, чтобы падение напряжения на транзисторах и обусловленную этим потерю мощности свести до минимума.

Целесообразно, если в цепи обратной связи от транзисторного блока к тиристорному выпрямительному устройству, предусмотрен дополнительный регулирующий усилитель. Это позволяет решить задачу управления тиристорным выпрямителем, что относится также и к высоким технологическим скоростям.

Чтобы путем уменьшения пульсации сварочного тока обеспечить оптимальные условия для сварки металлических лент, образующих трубу, можно согласно варианту изобретения в качестве регулирующего органа использовать многофазные выпрямительные устройства, например, двенадцатифазный выпрямитель.

Изобретение поясняется фиг. 1 - 5.

Как показано на фиг. 1, позицией 1 обозначен источник питающего напряжения, которым может быть сеть переменного тока частотой 50 Гц. К источнику напряжения 1 подключен трансформатор 2, вторичная обмотка которого соединена с тиристором 3. Между обозначенными (+) и (-) электродами 4 сварочного аппарата (не показан) и тиристором 3 включен сенсор 5 постоянного тока, со вторичной обмотки которого снимается напряжение, соответствующее фактическому значению сварочного тока. Регулятор 6 получает питание через участок сети (не показан).

Тиристорное выпрямительное устройство при каждом прохождении напряжения через нуль, как известно, перестает пропускать ток и каждый раз требуется его зажигание. Такое зажигание производится с помощью регулятора 6, который в зависимости от обстоятельств включается раньше или позже момента зажигания тиристора 3, поэтому на сварочные электроды 4 поступает соответственно больший или меньший ток. Такое управление тиристорным блоком 3 с помощью регулятора 6 производится не непосредственно, а, как показано, через транзисторный блок 7, который подключен к тиристорному выпрямителю 3 и имеет с одним обратную связь 8, с помощью которой тиристорное устройство 3 управляется через регулирующий усилитель 9 таким образом, чтобы свести до минимума падение

напряжения на транзисторах транзисторного блока 7 и, следовательно, потери мощности. Благодаря использованию транзисторного блока 7 повышается регулируемость, а также достигается существенное уменьшение пульсации сварочного тока при высоких технологических скоростях. Дальнейшее усовершенствование может быть обеспечено тем, что как показано на фиг. 1, между тиристорным выпрямителем 3 и подключенным к нему транзисторным блоком 7 расположена гайка фильтра 10.

Как уже говорилось, целесообразно, если на регулятор 6 подается напряжение, составленное из регулируемого значения неизменного напряжения и зависящего от скорости значения напряжения. Чтобы обеспечить это, предусмотрена суммирующая схема из тахогенератора 11 и регулируемого с помощью резистора 12 источника напряжения 13. Результирующее напряжение от элементов 11 и 13 подается на регулятор 6, который соединен с сенсором 5 постоянного тока, от которого получает фактическое значение постоянного тока, сравниваемое со значением напряжения, поступающим от тахогенератора 11 и регулируемого источника 13 и используется для регулирования.

В отличие от примера выполнения, показанного на фиг. 1, на фиг. 2 представлена схема, в которой вместо шестифазного тиристорного выпрямителя 3 используется двенадцатифазный выпрямитель 14. В соответствии с этим питающийся от источника напряжения 15 трансформатор 16 снабжен второй вторичной обмоткой. Все остальные схемные элементы соответствуют элементам, показанным на фиг. 1.

На фиг. 3 позицией 17 обозначен источник питающего напряжения, например сеть переменного тока частотой 50 Гц. К источнику напряжения 17 подключен трансформатор 18, который по вторичной обмотке соединен с тиристором 19. Между обозначенными (+) и (-) электродами 20 сварочного аппарата и тиристором 19 включен трансформатор 21 постоянного тока, со вторичной обмотки которого снимается напряжение, соответствующее фактическому значению сварочного тока. Регулятор 22 питается через участок 23 сети. Тиристор 19, как показано выше, при каждом прохождении напряжения через нуль перестает пропускать ток и каждый раз требуется его зажигание. Такое зажигание производится с помощью регулятора 22, который в зависимости от обстоятельств включается раньше или позже момента зажигания тиристора 19, поэтому на сварочные электроды 20 поступает соответственно больший или меньший ток.

Регулятор 22 (на его месте может быть вход лазера) нагружается напряжением, которое образуется из регулируемого значения неизменного напряжения и значения напряжения, зависящего от скорости. Чтобы обеспечить это предусмотрена суммирующая схема, состоящая из тахогенератора 24 и регулируемого источника напряжения 25. Напряжение от элементов 24 и 25 подается на регулятор 22, который соединен с трансформатором 21 постоянного тока и получает от него фактическое значение сварочного тока, которое сравнивается со

значением напряжения, поступившего от тахогенератора 24 и регулируемого источника напряжения 25. Трансформатор 21 постоянного тока может быть образован также шунтирующим сопротивлением (шунтом) с подключенным к нему буферным усилителем.

В отличие от этого на фиг. 4 изображено устройство, в котором суммирование обоих напряжений производится в суммирующем усилителе 26 обычного типа. Выход суммирующего усилителя соединен со входом регулятора 22 или со входом, например, регулируемого высокочастотного генератора, который управляет выходной мощностью сварочного лазера, в то время как другой вход подключен к трансформатору тока 21. Необходимое для суммирования значение неизменного напряжения подается на вход суммирующего усилителя 26 и от регулируемого источника напряжения 27, причем установка соответствующего значения напряжения производится с помощью делителя напряжения 28. Значение, зависимое от скорости, устанавливается с помощью ступенчатого переключателя 30.

Работа схем, изображенных на фиг. 3 и 4, иллюстрируется диаграммой на фиг. 5. Скорость сварки указывается в м/мин, а сварочный ток в амперах. Поступающее на суммирующий усилитель 26 регулируемое неизменное значение напряжения обуславливает определенный базисный ток, изменение этого напряжения ведет, как видно из фиг. 5, к параллельному смещению нулевой точки в направлении оси тока, т.е. к соответствующему параллельному смещению кривых С. Для изобретения важно то, что с помощью включенного перед тахогенератором 29 ступенчатого переключателя 30 можно менять наклон кривых, поэтому в соответствии с требованиями в зависимости от скорости сварки можно работать с большим или меньшим сварочным током в единицу времени. Преимущество схемы, показанной на фиг. 4, одинаково присущее электродуговым сварочным аппаратам постоянного тока и лазерным сварочным аппаратам заключается в том, что напряжения, поступающие от тахогенератора 29 и источника 27 неизменного напряжения на суммирующий усилитель, не оказывают влияния друг на друга, и что имеется общая нулевая точка.

Формула изобретения:

1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СВАРОЧНОГО ТОКА ИЛИ МОЩНОСТИ СВАРОЧНОГО АППАРАТА, содержащее регулирующий орган и тахогенератор, причем выход тахогенератора соединен с входом регулирующего органа, а выход последнего - с управляющим входом сварочного аппарата, отличающееся тем, что оно снабжено регулируемым источником неизменного

напряжения.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сварочный аппарат выполнен в виде дугowego источника постоянного тока, содержащего трансформатор и выпрямительный блок, а регулирующий орган - в виде регулятора сварочного тока.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что регулируемый источник неизменного напряжения включен последовательно с тахогенератором.

4. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что оно снабжено суммирующим усилителем и сенсором постоянного тока, причем тахогенератор и источник неизменного напряжения выходами подключены к входам суммирующего усилителя, выход которого связан с первым входом регулятора сварочного тока, второй вход которого соединен с сенсором постоянного тока.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что оно снабжено делителем напряжения, включенным между выходом тахогенератора и входом суммирующего усилителя.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сварочный аппарат выполнен в виде лазера, а регулирующий орган - в виде регулятора мощности лазера.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что последовательно с тахогенератором включен регулируемый источник неизменного напряжения.

8. Устройство по п.6, отличающееся тем, что оно снабжено суммирующим усилителем, причем тахогенератор и источник неизменного напряжения выходами подключены к входам суммирующего усилителя, выход которого связан с входом регулятора мощности лазера.

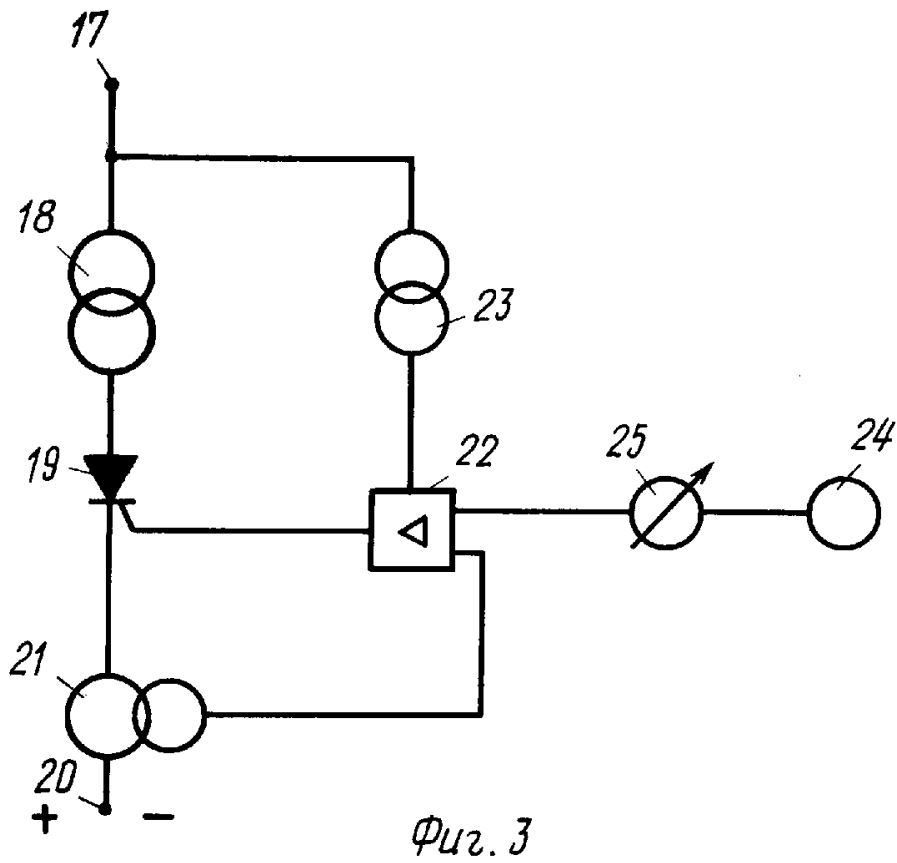
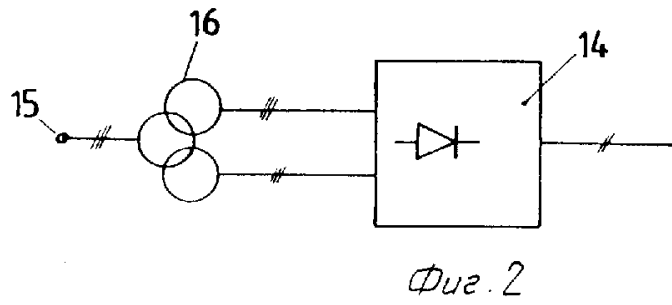
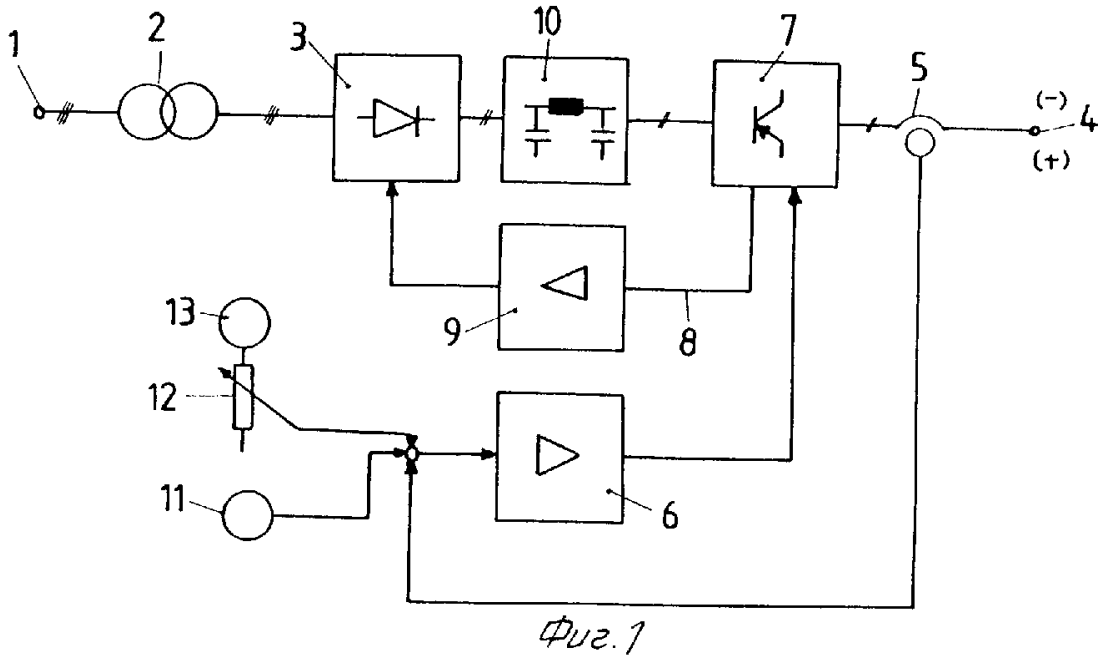
9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что оно снабжено делителем напряжения, включенным между выходом тахогенератора и входом суммирующего усилителя.

10. Устройство по п.2, отличающееся тем, что оно снабжено транзисторным блоком, а выпрямительный блок выполнен тиристорным, причем выход регулятора сварочного тока через транзисторный блок подключен к управляющему входу тиристорного выпрямительного блока.

11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что оно снабжено регулирующим усилителем, вход которого подключен к выходу транзисторного блока, а выход - к входу тиристорного выпрямительного блока.

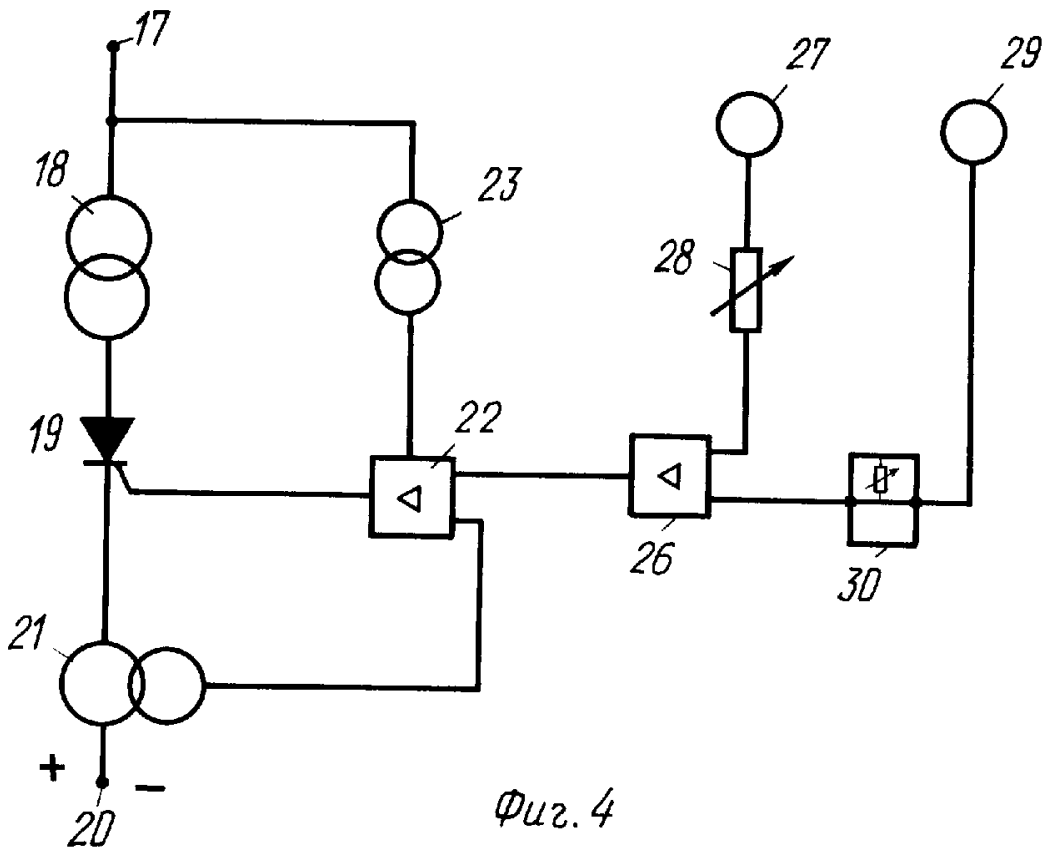
12. Устройство по пп.10 и 11, отличающееся тем, что тиристорный выпрямительный блок выполнен двенадцатифазным.

13. Устройство по пп.10 и 11, отличающееся тем, что оно снабжено фильтром, включенным между тиристорным выпрямительным блоком и транзисторным блоком.

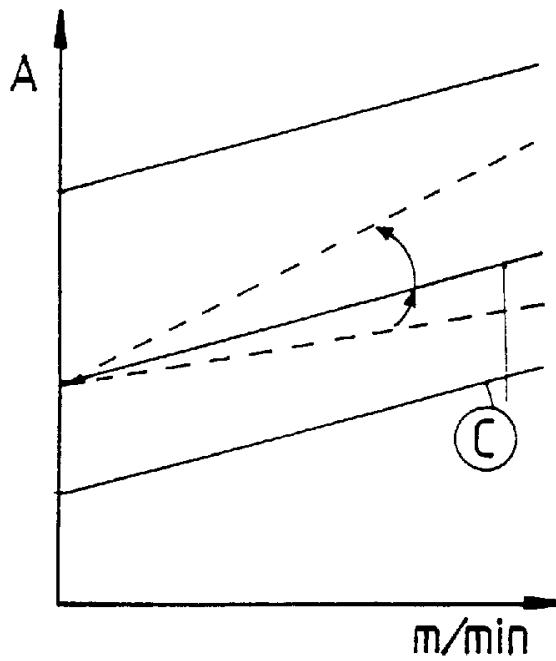


RU 2028203 C1

RU 2028203 C1



Фиг. 4



Фиг. 5