



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005139489/22, 16.12.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.12.2005

(45) Опубликовано: 10.06.2006

Адрес для переписки:  
180016, г.Псков, ул. Юбилейная, 83А, кв.7,  
С.Г. Азарьеву

(72) Автор(ы):

Дмитриев Евгений Николаевич (RU)

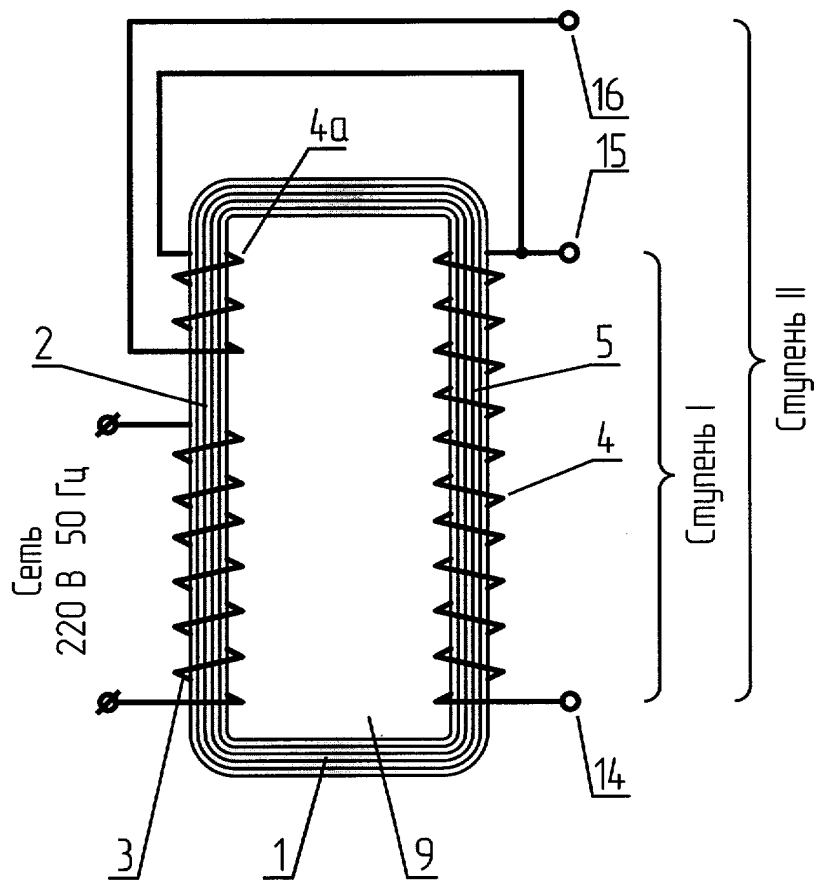
(73) Патентообладатель(и):

Дмитриев Евгений Николаевич (RU)

## (54) СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

## Формула полезной модели

Сварочный трансформатор, содержащий магнитопровод, на первом стержне которого размещена первичная обмотка и меньшая часть вторичной обмотки, а на втором большая часть вторичной обмотки, отличающийся тем, что первичная обмотка размещается на одном стержне магнитопровода, а вторичная разделена на неравные части, меньшая из которых, в пределах 10-20%, размещена на том же стержне, что и первичная обмотка, а большая ее часть, в пределах 90-80%, на другом стержне, при этом обмотки, расположенные на обоих стержнях магнитопровода, выполнены в форме бескаркасных катушек, намотанных так, что в лобовых частях катушек образован зазор между соседними рядами витков, а боковые стороны катушек намотаны вплотную и через образованные зазорами воздушные каналы в лобовых частях катушек, с помощью вентилятора, встроенного в конструкцию, прогоняется воздушный поток, создающий интенсивное охлаждение обмоток, при этом начало и конец вторичной обмотки, расположенной на первом стержне магнитопровода и начало вторичной обмотки, расположенной на втором стержне выведены на внешние клеммы, предназначенные для подключения сварочного кабеля.



Полезная модель относится к электротехнике, а именно к сварочным трансформаторам и предназначена для использования в качестве переносного источника питания при ручной дуговой сварке на переменном токе.

Известны два основных типа конструкций сварочных трансформаторов для ручной дуговой сварки:

- трансформаторы с малым магнитным рассеянием и дополнительной реактивной катушкой-дросселем;

- трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием, которые конструктивно выполняются либо с подвижными обмотками, либо с магнитными шунтами, вводимыми в пространство между обмотками;

(М.И.Закс, Б.А.Каганский, А.А.Печенин «Трансформаторы для электродуговой сварки» Ленинград, Энергоатомиздат 1988 г.)

Достоинство обеих типов - возможность плавного изменения сварочного тока.

Недостаток - большой вес (от 30 кг для аппаратов на токи до 160 А, до 90 кг и выше для сварочных аппаратов на токи до 300 А) и большие габаритные размеры, в пределах от 330×210×325 мм до 375×390×590 мм, что создает значительные неудобства при использовании их в качестве переносных источников питания сварочной дуги и не позволяет достигнуть технического результата, заключающегося в уменьшении габаритов и веса предлагаемой полезной модели. При частых изменениях зон сварки и необходимости переноски вручную сварочного аппарата, желательно иметь конструкцию весом 15-25 кг с габаритами примерно 170×200×250 мм, обеспечивающую величину сварочных токов в пределах 100-300 А.

Другим недостатком этих конструкций является наличие механизма перемещения подвижных частей (подвижного сердечника, магнитного шунта, катушек), который подвержен быстрому выходу из строя из-за воздействия вибраций с частотой 100 Гц.

Известны сварочные трансформаторы без подвижных частей со ступенчатым регулированием сварочного тока. (Б.Е.Патон, В.К.Лебедев «Электрооборудование для дуговой и шлаковой сварки» Машиностроение Москва 1966 г. стр.208-210); патент на изобретение РФ №2035078; патент на изобретение РФ №2072284. Однако задачи существенного снижения массогабаритных размеров, что является техническим результатом заявляемой полезной модели, они не решают, поскольку используют естественное воздушное охлаждение обмоток, а, следовательно, необходимость применения больших сечений обмоточных проводов для обеспечения допустимого теплового режима трансформатора. Это, в свою очередь, предопределяет необходимость использования магнитопровода с большими размерами окна, обеспечивающими размещение обмоток, что уменьшает величину индуктивного сопротивления рассеяния. Чтобы скомпенсировать это уменьшение, необходимо увеличивать число витков вторичной обмотки, а это снова влечет необходимость увеличения окна. Большие габариты магнитопровода и большие сечения обмоточных проводов не позволяют добиться существенного уменьшения веса и габаритных размеров устройства.

Наиболее близким аналогом к заявляемой полезной модели является сварочный трансформатор - патент РФ №2072284. Сварочный трансформатор по этому патенту принят за прототип.

Трансформатор содержит магнитопровод, состоящий из двух стержней, на которых расположена разделенная на неравные части первичная обмотка. Вторичная обмотка также разделена на неравные части и расположена на тех же двух стержнях. Части

первичной обмотки, так же как и части вторичной обмотки, соединены последовательно согласно. Отводы частей первичной обмотки соединяются посредством переключателя. Недостаток его в том, что он не дает существенного уменьшения веса и габаритов, т.к. предполагает естественное воздушное охлаждение обмоток трансформатора. Другим

его недостатком является необходимость использования переключателей на большие токи для коммутации отводов первичной обмотки, что снижает надежность и удорожает конструкцию, а размещение первичной обмотки на обоих стержнях магнитопровода ухудшает условия работы магнитной системы (см. Б.Е.Патон, В.К.Лебедев «Электрооборудование для дуговой и шлаковой сварки» стр.208).

Техническим результатом и поставленной задачей заявляемой полезной модели, является снижение не менее чем на 40% веса устройства по сравнению с аналогами, уменьшение габаритных размеров, повышение надежности и снижение стоимости.

Сущность заявляемой полезной модели выражается в совокупности следующих существенных признаков, отличных от прототипа, обеспечивающих получение технического результата и находящихся в причинно-следственной связи с ним:

- первичная обмотка размещается на первом стержне магнитопровода, а вторичная разделена на неравные части, меньшая из которых, в пределах 10-20%, размещена на том же стержне, что и первичная, а большая ее часть, в пределах 80-90%, размещена на втором стержне;

- начало и конец вторичной обмотки, расположенной на первом стержне магнитопровода и начало вторичной обмотки, расположенной на втором стержне магнитопровода, выведены непосредственно на внешние клеммы, предназначенные для подключения сварочного кабеля;

- обмотки, расположенные на обоих стержнях магнитопровода, выполнены в форме бескаркасных катушек, намотанных так, что в лобовых частях катушек между соседними рядами витков имеются зазоры не менее 4-5 мм, которые образуют воздушные каналы, проходящие по всей длине катушки, а боковые стороны намотаны вплотную;

- с помощью вентилятора, встроенного в конструкцию, создается интенсивное принудительное охлаждение обмоток за счет прохождения воздушного потока по каналам между соседними рядами витков.

При выполнении вышеуказанных признаков достигается поставленный технический результат.

По данным научно-технической и патентной литературы автору не известна тождественная заявляемой совокупность признаков, направленных на достижение поставленной задачи и технического результата и эти решения не вытекают с очевидностью из известного уровня техники, что позволяет сделать вывод о соответствии полезной модели признаку «новизна».

На фиг.1 представлена принципиальная электрическая схема сварочного трансформатора, на фиг.2 вид сбоку со снятой боковой стенкой, на фиг.3 вид с торца со снятой торцевой стенкой.

Сварочный трансформатор содержит магнитопровод 1, на первом стержне 2 которого расположена первичная обмотка 3 и меньшая часть 4а вторичной обмотки. Основная часть вторичной обмотки 4 расположена на втором стержне 5 магнитопровода 1. Первичная обмотка 3 и меньшая часть вторичной обмотки 4а выполнены в виде бескаркасной катушки 6, основная часть вторичной обмотки 4 также выполнена в виде бескаркасной катушки 7. Катушки 6 и 7 выполнены так, что в

5 лобовых частях 21 обмоток между соседними рядами витков имеются зазоры 8, а боковые стороны 22 катушек намотаны вплотную, что обеспечивает размещение катушек 6 и 7 в окне 9 магнитопровода 1. За счет зазоров 8, между соседними рядами витков, в лобовых частях 21 катушек образуются пустоты (каналы), через которые с помощью вентилятора 10, кожуха 11 и обтекателя 12 прогоняется воздушный поток, создающий интенсивное охлаждение обмоток 3, 4, и 4а. Вентилятор 10 крепится к панели 13, в которой выполнено отверстие, соответствующее диаметру лопастей вентилятора 10. Вентилятор 10, кожух 11, обтекатель 12, панель 13 образуют  
10 конструкцию, обеспечивающую формирование воздушного потока и направление его в каналы между соседними рядами витков катушек 6 и 7.

Части вторичной обмотки соединяются согласно, а начало обмотки и концы частей 4 и 4а выводятся на клеммы 14, 15, 16, расположенные на электроизоляционной панели 17 и предназначенные для подключения сварочного кабеля.

15 Магнитопровод 1 с катушками 6 и 7 и обтекателем 12 с помощью кронштейнов 18 и 18а крепится к корпусу 19, снабженному ручкой 20 для переноски.

Сварочный трансформатор имеет две ступени регулирования сварочного тока. Первая ступень, клеммы 14-15, дает минимальную величину сварочного тока, вторая ступень, клеммы 14-16, максимальную величину сварочного тока.

Для включения трансформатора необходимо подать напряжение сети на клеммный блок 21. При этом включается вентилятор 10 и создает принудительное охлаждение обмоток на весь период включения трансформатора, а во вторичной обмотке 4 и 4а возникает напряжение необходимое для зажигания сварочной дуги. Сварочный кабель  
25 подключают к клеммам 14 и 15 или 14 и 16, а противоположные концы кабеля соединяют соответственно со свариваемой деталью и электродом. При касании электродом детали возникает дуга и во вторичной цепи протекает сварочный ток. Если сварочный кабель подключают к клеммам 14 и 15, работает первая ступень трансформатора и сварочный ток соответствует минимальному значению: 100 А для трансформатора с диапазоном 100-170 А и 160 А для трансформатора с диапазоном 160-300 А. Если сварочный кабель подключают к клеммам 14 и 16, работает вторая ступень трансформатора и сварочный ток соответствует  
30 максимальному значению: 170 А для трансформатора с диапазоном 100-170 А и 300 А для трансформатора с диапазоном 160-300 А.

Совокупность указанных технических решений обеспечивает снижение веса сварочного трансформатора с диапазоном сварочных токов 100-170 А не менее чем в два раза, а для трансформаторов с диапазоном сварочных токов 160-300 А, не менее чем в три раза. Увеличивается эксплуатационная надежность из-за отсутствия  
40 подвижных частей и переключателей, уменьшаются

габаритные размеры, и снижается стоимость за счет не менее чем двукратного уменьшения количества материалов.

Габаритные размеры опытных образцов сварочных трансформаторов составили  
45 160×190×250 мм, а вес трансформатора с диапазоном сварочных токов 100-170 А составил 15 кг, а с диапазоном токов 160-300 А не более 25 кг.

Этим достигается технический результат, заключающийся в снижении не менее чем на 40% веса и габаритных размеров сварочного трансформатора.

50 Заявляемая полезная модель отвечает признаку «промышленно применимой», поскольку по всем техническим параметрам удовлетворяет требованиям, предъявляемым к источникам питания для ручной дуговой сварки, а по весу и габаритам удобна для использования в качестве переносного сварочного аппарата.

## (57) Реферат

Полезная модель относится к электротехнике, а именно к сварочным трансформаторам и предназначена для использования в качестве переносного источника питания при ручной дуговой сварке на переменном токе. Техническим результатом и поставленной задачей является создание переносного сварочного аппарата на токи сварки до 300 А, имеющего массогабаритные показатели существенно, не менее чем на 40%, меньше, чем у существующих аналогов, более надежного в эксплуатации и меньшей стоимости. Это достигается за счет совокупности технических и конструктивных решений, использованных в полезной модели. Сварочный трансформатор состоит из магнитопровода, на первом стержне которого размещена первичная обмотка и меньшая часть, в пределах 10-20%, вторичной, а на втором основная часть, в пределах 90-80%, вторичной обмотки. Части вторичной обмотки соединены между собой согласно. Обмотки, расположенные на стержнях магнитопровода выполнены в форме бескаркасных катушек, намотанных так, что в лобовых частях катушек образованы зазоры между соседними рядами витков, а боковые стороны катушек намотаны вплотную. Интенсивное принудительное охлаждение обмоток достигается за счет прохождения воздушного потока, создаваемого вентилятором, встроенным в конструкцию, по каналам, образованным зазорами между соседними рядами витков. Выводы вторичной обмотки присоединены непосредственно к контактам, размещенным на электроизоляционной панели, которая крепится к торцевой стенке корпуса аппарата. Сварочный трансформатор размещен в корпусе, снабженном ручкой для переноса. Совокупность изложенных выше технических и конструктивных решений позволяет создать малогабаритный сварочный аппарат на токи 100-170 А

весом не более 15 кг, а на токи сварки 160-300 А не более 25 кг с габаритными размерами 160×190×250 мм.

-2-

## РЕФЕРАТ.

## Сварочный трансформатор.

Полезная модель относится к электротехнике, а именно к сварочным трансформаторам и предназначена для использования в качестве переносного источника питания при ручной дуговой сварке на переменном токе.

Техническим результатом и поставленной задачей является создание переносного сварочного аппарата на токи сварки до 300 А, имеющего массогабаритные показатели существенно, не менее чем на 40 %, меньше, чем у существующих аналогов, более надежного в эксплуатации и меньшей стоимости. Это достигается за счет совокупности технических и конструктивных решений, использованных в полезной модели.

Сварочный трансформатор состоит из магнитопровода, на первом стержне которого размещена первичная обмотка и меньшая часть, в пределах 10-20 %, вторичной, а на втором основная часть, в пределах 90-80 %, вторичной обмотки. Части вторичной обмотки соединены между собой согласно. Обмотки, расположенные на стержнях магнитопровода выполнены в форме бескаркасных катушек, намотанных так, что в лобовых частях катушек образованы зазоры между соседними рядами витков, а боковые стороны катушек намотаны вплотную. Интенсивное принудительное охлаждение обмоток достигается за счет прохождения воздушного потока, создаваемого вентилятором, встроенным в конструкцию, по каналам, образованным зазорами между соседними рядами витков. Выводы вторичной обмотки присоединены непосредственно к контактам, размещенным на электроизоляционной панели, которая крепится к торцевой стенке корпуса аппарата. Сварочный трансформатор размещен в корпусе, снабженном ручкой для переноса.

Совокупность изложенных выше технических и конструктивных решений позволяет создать малогабаритный сварочный аппарат на токи 100-170 А

весом не более 15 кг, а на токи сварки 160-300 А не более 25 кг с габаритными размерами 160x190x250 мм.

Публиковать фиг.1.



2005139489



7МКИ Н01F 38/08

## СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР.

Полезная модель относится к электротехнике, а именно к сварочным трансформаторам и предназначена для использования в качестве переносного источника питания при ручной дуговой сварке на переменном токе.

Известны два основных типа конструкций сварочных трансформаторов для ручной дуговой сварки:

-трансформаторы с малым магнитным рассеянием и дополнительной реактивной катушкой-дросселем;

-трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием, которые конструктивно выполняются либо с подвижными обмотками, либо с магнитными шунтами, вводимыми в пространство между обмотками;

(М. И. Закс, Б. А. Каганский, А.А. Печенин « Трансформаторы для электродуговой сварки» Ленинград, Энергоатомиздат 1988 г.)

Достоинство обеих типов – возможность плавного изменения сварочного тока. Недостаток- большой вес (от 30кг для аппаратов на токи до 160 А, до 90 кг и выше для сварочных аппаратов на токи до 300 А) и большие габаритные размеры, в пределах от 330х210х325 мм до 375х390х590 мм, что создает значительные неудобства при использовании их в качестве переносных источников питания сварочной дуги и не позволяет достигнуть технического результата, заключающегося в уменьшении габаритов и веса предлагаемой полезной модели. При частых изменениях зон сварки и необходимости переноски вручную сварочного аппарата, желательно иметь конструкцию весом 15-25 кг с габаритами примерно 170х200х250 мм, обеспечивающую величину сварочных токов в пределах 100-300 А.

Другим недостатком этих конструкций является наличие механизма перемещения подвижных частей (подвижного сердечника, магнитного шунта,

катушек), который подвержен быстрому выходу из строя из-за воздействия вибраций с частотой 100 Гц.

Известны сварочные трансформаторы без подвижных частей со ступенчатым регулированием сварочного тока. (Б.Е. Патон, В.К. Лебедев « Электрооборудование для дуговой и шлаковой сварки» Машиностроение Москва 1966г. стр. 208-210); патент на изобретение РФ № 2035078; патент на изобретение РФ №2072284. Однако задачи существенного снижения массогабаритных размеров, что является техническим результатом заявляемой полезной модели, они не решают, поскольку используют естественное воздушное охлаждение обмоток, а, следовательно, необходимость применения больших сечений обмоточных проводов для обеспечения допустимого теплового режима трансформатора. Это, в свою очередь, предопределяет необходимость использования магнитопровода с большими размерами окна, обеспечивающими размещение обмоток, что уменьшает величину индуктивного сопротивления рассеяния. Чтобы скомпенсировать это уменьшение, необходимо увеличивать число витков вторичной обмотки, а это снова влечет необходимость увеличения окна. Большие габариты магнитопровода и большие сечения обмоточных проводов не позволяют добиться существенного уменьшения веса и габаритных размеров устройства.

Наиболее близким аналогом к заявляемой полезной модели является сварочный трансформатор - патент РФ №2072284. Сварочный трансформатор по этому патенту принят за прототип.

Трансформатор содержит магнитопровод, состоящий из двух стержней, на которых расположена разделенная на неравные части первичная обмотка. Вторичная обмотка также разделена на неравные части и расположена на тех же двух стержнях. Части первичной обмотки, так же как и части вторичной обмотки, соединены последовательно согласно. Отводы частей первичной обмотки соединяются посредством переключателя. Недостаток его в том, что он не дает существенного уменьшения веса и габаритов, т. к. предполагает естественное воздушное охлаждение обмоток трансформатора. Другим

его недостатком является необходимость использования переключателей на большие токи для коммутации отводов первичной обмотки, что снижает надежность и удорожает конструкцию, а размещение первичной обмотки на обоих стержнях магнитопровода ухудшает условия работы магнитной системы (см. Б.Е. Патон, В.К. Лебедев «Электрооборудование для дуговой и шлаковой сварки» стр.208).

Техническим результатом и поставленной задачей заявляемой полезной модели, является снижение не менее чем на 40% веса устройства по сравнению с аналогами, уменьшение габаритных размеров, повышение надежности и снижение стоимости.

Сущность заявляемой полезной модели выражается в совокупности следующих существенных признаков, отличных от прототипа, обеспечивающих получение технического результата и находящихся в причинно-следственной связи с ним:

- первичная обмотка размещается на первом стержне магнитопровода, а вторичная разделена на неравные части, меньшая из которых, в пределах 10-20 %, размещена на том же стержне, что и первичная, а большая ее часть, в пределах 80-90 %, размещена на втором стержне;

- начало и конец вторичной обмотки, расположенной на первом стержне магнитопровода и начало вторичной обмотки, расположенной на втором стержне магнитопровода, выведены непосредственно на внешние клеммы, предназначенные для подключения сварочного кабеля;

- обмотки, расположенные на обоих стержнях магнитопровода, выполнены в форме бескаркасных катушек, намотанных так, что в лобовых частях катушек между соседними рядами витков имеются зазоры не менее 4-5 мм, которые образуют воздушные каналы, проходящие по всей длине катушки, а боковые стороны намотаны вплотную;

- с помощью вентилятора, встроенного в конструкцию, создается интенсивное принудительное охлаждение обмоток за счет прохождения воздушного потока по каналам между соседними рядами витков.

При выполнении вышеуказанных признаков достигается поставленный технический результат.

По данным научно-технической и патентной литературы автору не известна тождественная заявляемой совокупности признаков, направленных на достижение поставленной задачи и технического результата и эти решения не вытекают с очевидностью из известного уровня техники, что позволяет сделать вывод о соответствии полезной модели признаку «новизна».

На фиг.1 представлена принципиальная электрическая схема сварочного трансформатора, на фиг.2 вид сбоку со снятой боковой стенкой, на фиг.3 вид с торца со снятой торцевой стенкой.

Сварочный трансформатор содержит магнитопровод 1, на первом стержне 2 которого расположена первичная обмотка 3 и меньшая часть 4а вторичной обмотки. Основная часть вторичной обмотки 4 расположена на втором 5 стержне магнитопровода 1. Первичная обмотка 3 и меньшая часть вторичной обмотки 4а выполнены в виде бескаркасной катушки 6, основная часть вторичной обмотки 4 также выполнена в виде бескаркасной катушки 7. Катушки 6 и 7 выполнены так, что в лобовых частях 21 обмоток между соседними рядами витков имеются зазоры 8, а боковые стороны 22 катушек намотаны вплотную, что обеспечивает размещение катушек 6 и 7 в окне 9 магнитопровода 1. За счет зазоров 8, между соседними рядами витков, в лобовых частях 21 катушек образуются пустоты (каналы), через которые с помощью вентилятора 10, кожуха 11 и обтекателя 12 прогоняется воздушный поток, создающий интенсивное охлаждение обмоток 3, 4, и 4а. Вентилятор 10 крепится к панели 13, в которой выполнено отверстие, соответствующее диаметру лопастей вентилятора 10. Вентилятор 10, кожух 11, обтекатель 12, панель 13 образуют конструкцию, обеспечивающую формирование воздушного потока и направление его в каналы между соседними рядами витков катушек 6 и 7.

Части вторичной обмотки соединяются согласно, а начало обмотки и концы частей 4 и 4а выводятся на клеммы 14, 15, 16, расположенные на элек-

троизоляционной панели 17 и предназначенные для подключения сварочного кабеля.

Магнитопровод 1 с катушками 6 и 7 и обтекателем 12 с помощью кронштейнов 18 и 18а крепится к корпусу 19, снабженному ручкой 20 для переноски.

Сварочный трансформатор имеет две ступени регулирования сварочного тока. Первая ступень, клеммы 14-15, дает минимальную величину сварочного тока, вторая ступень, клеммы 14-16, максимальную величину сварочного тока.

Для включения трансформатора необходимо подать напряжение сети на клеммный блок 21. При этом включается вентилятор 10 и создает принудительное охлаждение обмоток на весь период включения трансформатора, а во вторичной обмотке 4 и 4а возникает напряжение необходимое для зажигания сварочной дуги. Сварочный кабель подключают к клеммам 14 и 15 или 14 и 16, а противоположные концы кабеля соединяют соответственно со свариваемой деталью и электродом. При касании электродом детали возникает дуга и во вторичной цепи протекает сварочный ток. Если сварочный кабель подключают к клеммам 14 и 15, работает первая ступень трансформатора и сварочный ток соответствует минимальному значению: 100 А для трансформатора с диапазоном 100-170 А и 160 А для трансформатора с диапазоном 160-300 А. Если сварочный кабель подключают к клеммам 14 и 16, работает вторая ступень трансформатора и сварочный ток соответствует максимальному значению: 170 А для трансформатора с диапазоном 100-170 А и 300 А для трансформатора с диапазоном 160-300 А.

Совокупность указанных технических решений обеспечивает снижение веса сварочного трансформатора с диапазоном сварочных токов 100-170А не менее чем в два раза, а для трансформаторов с диапазоном сварочных токов 160-300А, не менее чем в три раза. Увеличивается эксплуатационная надежность из-за отсутствия подвижных частей и переключателей, уменьша-

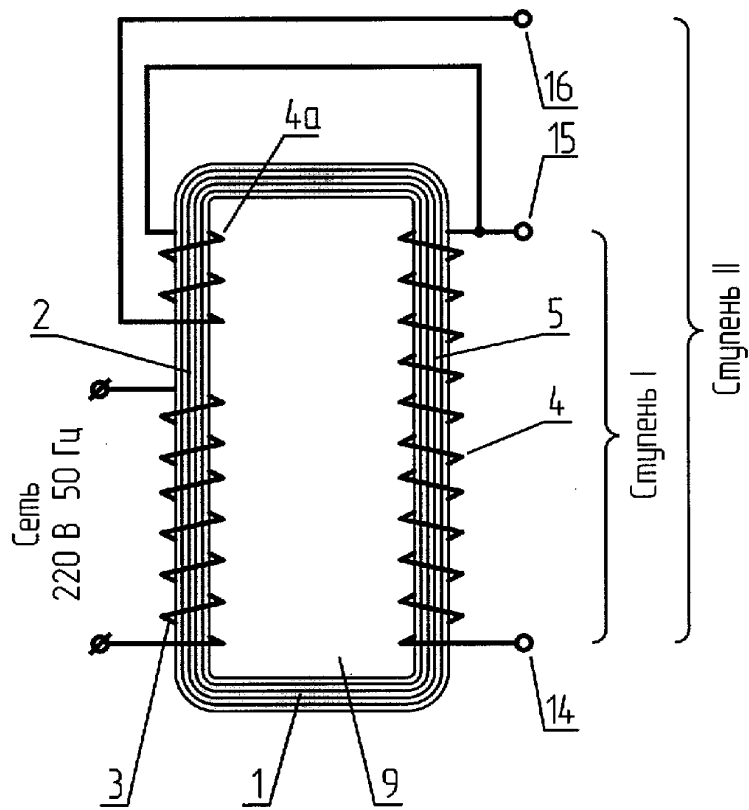
ются габаритные размеры, и снижается стоимость за счет не менее чем двукратного уменьшения количества материалов.

Габаритные размеры опытных образцов сварочных трансформаторов составили 160x190x250 мм, а вес трансформатора с диапазоном сварочных токов 100-170 А составил 15 кг, а с диапазоном токов 160-300 А не более 25 кг.

Этим достигается технический результат, заключающийся в снижении не менее чем на 40 % веса и габаритных размеров сварочного трансформатора.

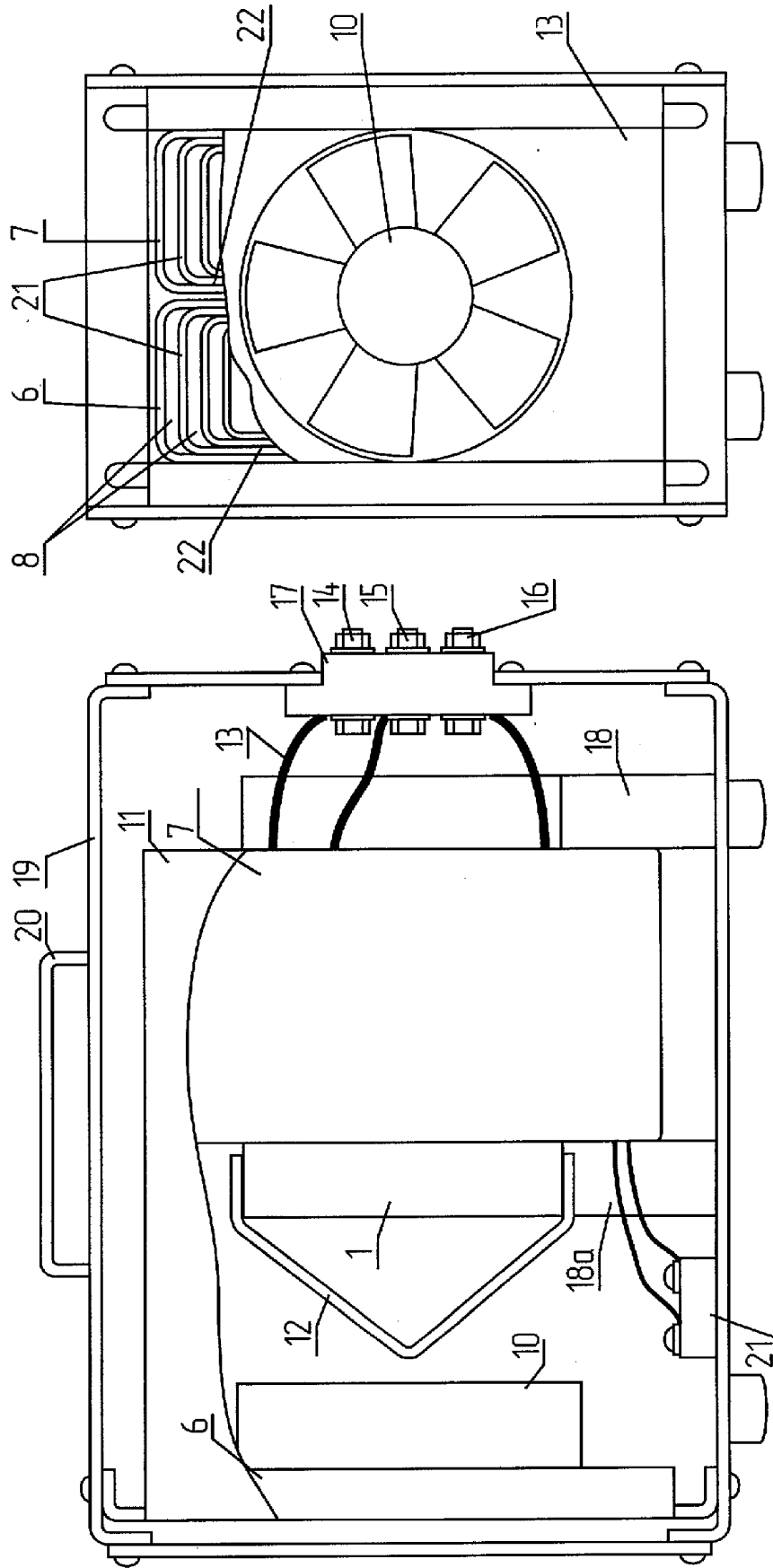
Заявляемая полезная модель отвечает признаку «промышленно применимой», поскольку по всем техническим параметрам удовлетворяет требованиям, предъявляемым к источникам питания для ручной дуговой сварки, а по весу и габаритам удобна для использования в качестве переносного сварочного аппарата.

# Сварочный трансформатор



Фиг. 1.

Сварочный трансформатор

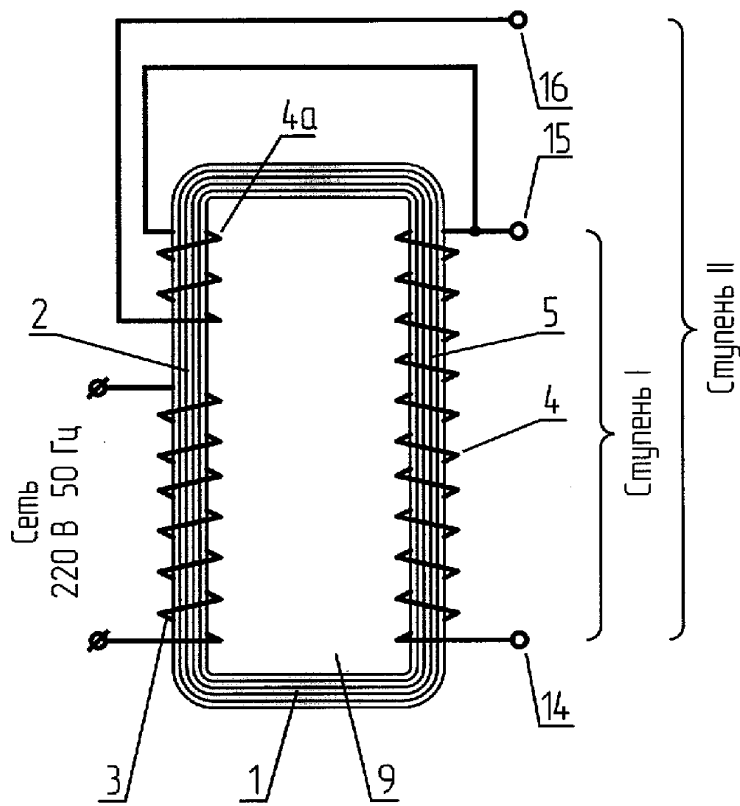


Фиг. 3.

Фиг. 2.



# Сварочный трансформатор



Фиг. 1.