



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013142952/12, 20.09.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.09.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.10.2012 KR 10-2012-0117474

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2015 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 20.08.2015 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2009074455 A1, 18.06.2009 . RU 2470102 C2, 20.12.2012 . JP 2008237496 A, 09.10.2008. CN 201028907 Y, 27.02.2008

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**НОХ Хиунвоо (KR),
ЛИ Йонгдзу (KR),
ЛИ Хиуксоо (KR)**

(73) Патентообладатель(и):

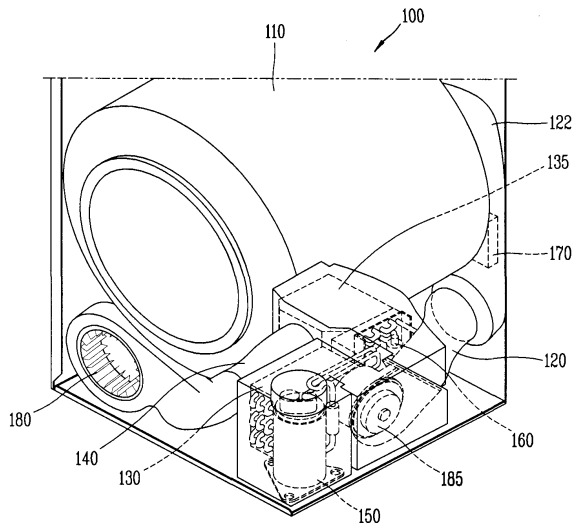
ЭлДжи ЭЛЕКТРОНИКС ИНК. (KR)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СТИРКИ БЕЛЬЯ С ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ

(57) Реферат:

Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос, включает в себя барабан для размещения осушаемого предмета; тепловой насос, сконфигурированный с возможностью охлаждения воздуха, передаваемого от барабана, и затем его нагревания; нагревательный элемент, сконфигурированный с возможностью нагревания воздуха, передаваемого от теплового насоса к барабану; датчик, сконфигурированный с возможностью считывания текущего значения

физического параметра теплоносителя; и блок управления, сконфигурированный с возможностью управления нагревательным элементом на основе значения текущего параметра теплоносителя. Может осуществляться быстрая сушка, эффективность использования энергии может быть увеличена, и долговечность теплового насоса может быть увеличена. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 15 ил.



Фиг. 1

RU 2560343 C2

RU 2560343 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
D06F 35/00 (2006.01)
D06F 31/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013142952/12, 20.09.2013

(24) Effective date for property rights:
20.09.2013

Priority:

(30) Convention priority:
22.10.2012 KR 10-2012-0117474

(43) Application published: 27.03.2015 Bull. № 9

(45) Date of publication: 20.08.2015 Bull. № 23

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

**NOKh Khiunvoo (KR),
LI Jongdzu (KR),
LI Khiuksoo (KR)**

(73) Proprietor(s):

EhIDzhi EhLEKTRONIKS INK. (KR)

(54) LAUNDRY DEVICE WITH HEAT PUMP AND METHOD OF CONTROLLING DEVICE

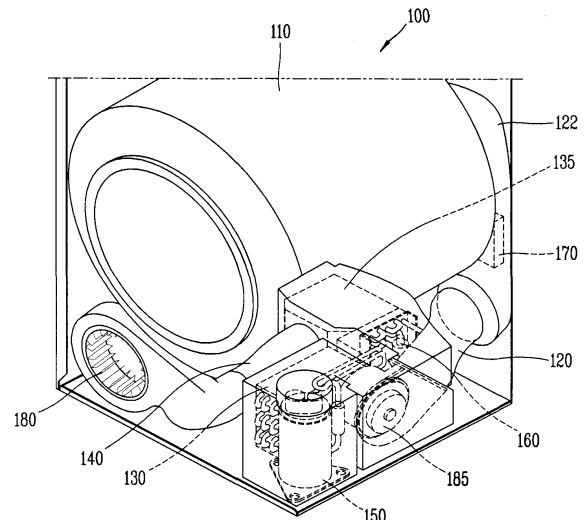
(57) Abstract:

FIELD: personal use articles.

SUBSTANCE: laundry device, having a heat pump, comprises a drum for placing the object to be dried; a heat pump configured with the ability to cool air supplied from the drum, and then its heating; a heating element configured with the ability to heat the air supplied from the heat pump to the drum; a sensor configured with the ability to read the current value of the physical parameter of the coolant; and a control unit configured with the ability to control the heating element based on the value of the current parameter of the coolant.

EFFECT: quick drying can be implemented, efficiency of energy use can be increased, and durability of the heat pump can be increased.

15 cl, 15 dwg



Фиг. 1

RU 2 560 343 C2

RU 2 560 343 C2

1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее описание относится к устройству для стирки белья, имеющему тепловой насос, и способу его работы и, более конкретно, к устройству для стирки белья, имеющему тепловой насос и нагревательный элемент, и способу управления устройством.

2. Уровень техники

В целом, устройство для стирки белья, имеющее функцию сушки, такое как стиральная машина или сушильный барабан, является устройством, в котором белье в состоянии, в котором белье полностью выстирано и высушено в центробежной сушилке, помещают в барабан и поток горячего воздуха подают внутрь барабана для выпаривания влаги из белья для его сушки.

В случае с сушильным барабаном, например, барабан с возможностью вращения установлен внутри корпуса и принимает белье, помещаемое в него, применяют приводной двигатель для привода барабана, воздуходувку, вдувающую воздух в барабан, и нагревательный элемент для нагревания воздуха, подаваемого внутрь барабана. В нагревательном элементе может применяться тепло электрического сопротивления, имеющее высокую температуру, генерируемое с применением электрического сопротивления, или может применяться сгорание горючего газа.

Между тем, воздух, выпускаемый из барабана, содержит влагу белья, содержащегося внутри барабана, становясь воздухом высокой температуры и влажности. Здесь сушилки могут быть классифицированы на сушилку конденсирующего типа (или циркулирующую сушилку) и сушилку выпускаемого типа согласно способу, которым обрабатывают воздух высокой температуры и влажности. В случае с сушильным барабаном конденсирующего типа воздух высокой температуры и влажности циркулирует вместо того, чтобы выпускаться наружу для охлаждения до температуры ниже точки росы, таким образом конденсируя влагу, включенную в воздух высокой температуры и влажности. В случае с сушильным барабаном выпускаемого типа воздух высокой температуры и влажности, который проходит через барабан, выпускается непосредственно наружу.

В случае с сушильным барабаном конденсирующего типа для конденсации воздуха, выпускаемого из барабана, воздух охлаждают до температуры ниже точки росы, и перед тем, как он будет снова подан в барабан, воздух должен быть нагрет, проходя через нагревательный элемент. В этом случае, когда воздух охлаждается в ходе процесса конденсации, вызывается потеря тепловой энергии воздуха, и для нагревания воздуха до температуры, достаточной для осушения, требуется дополнительный нагреватель и т.п.

Кроме того, в случае с сушильным барабаном выпускаемого типа требуется выпускать воздух высокой температуры и влажности наружу, вводить окружающий воздух, имеющий комнатную температуру, и нагревать введенный окружающий воздух для достижения заданного уровня температуры при помощи нагревательного элемента. В частности, выпущенный наружу высокотемпературный воздух содержит тепловую энергию, переданную нагревательным элементом, но, так как он выпускается наружу, тепловой коэффициент полезного действия ухудшается.

Таким образом, недавно было представлено устройство для стирки белья, способное повышать эффективность использования энергии посредством возврата тепла, требуемого для генерирования горячего воздуха и энергии, без выдачи тепла наружу. Например, было предложено устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос. Тепловой насос, имеющий два теплообменника, компрессор и расширительное

устройство, восстанавливает энергию выпускаемого горячего воздуха и повторно использует ее для нагревания воздуха, подаваемого в барабан, таким образом увеличивая эффективность использования энергии.

5 Более подробно, тепловой насос передает тепловую энергию воздуха высокой температуры и влажности, подаваемого от барабана через испаритель к хладагенту, и передает тепловую энергию хладагента воздуху, протекающему в барабан через конденсатор, таким образом генерируя горячий воздух с применением сбрасываемой энергии. Применение теплового насоса усиливает эффективность использования энергии по сравнению со случаем, в котором сушку выполняют с применением нагревателя.

10 СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Таким образом, когда тепловой насос и нагревательный элемент предусмотрены совместно, горячий воздух может генерироваться с использованием как теплового насоса, так и нагревательного элемента. В частности, когда используются тепловой насос и нагревательный элемент, воздух может быстро нагреваться по сравнению со
15 случаем, когда приводится в действие только тепловой насос, что сокращает время сушки, но увеличивает потребление энергии, снижая эффективность использования энергии. Кроме того, когда нагревательный элемент работает совместно с тепловым насосом в ходе процесса сушки, время достижения давления парообразования хладагента в испарителе теплового насоса сокращается, увеличивая давление блока управления
20 компрессором теплового насоса.

Таким образом, объектом изобретения является обеспечение устройства для стирки белья и способа управления устройством для стирки белья, способного увеличивать эффективность использования энергии благодаря совместной работе теплового насоса и нагревательного элемента в ходе процесса сушки и управлению мощностью
25 нагревательного элемента на основе по меньшей мере одного текущего значения физического параметра теплоносителя, такого как хладагент, циркулирующего в тепловом насосе.

Другим объектом настоящего изобретения является обеспечение устройства для стирки белья и способа управления устройством для стирки белья, способного
30 предотвращать повреждение теплового насоса благодаря совместной работе теплового насоса и нагревательного элемента в ходе процесса сушки и управлению мощностью нагревательного элемента на основе по меньшей мере одного текущего значения физического параметра теплоносителя, циркулирующего в тепловом насосе.

Для достижения этих и других преимуществ и согласно цели настоящего изобретения,
35 как осуществлено и описано здесь в широком смысле, устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос, включает в себя барабан для расположения осушаемого предмета; тепловой насос, сконфигурированный с возможностью охлаждения воздуха, передаваемого из барабана, и затем его нагревания; нагревательный элемент, сконфигурированный с возможностью нагревания воздуха, передаваемого от теплового
40 насоса к барабану; датчик, сконфигурированный с возможностью считывания по меньшей мере одного значения физического параметра теплоносителя в тепловом насосе; и блок управления, сконфигурированный с возможностью управления нагревательным элементом на основе значения физического параметра теплоносителя.

Здесь тепловой насос может включать в себя теплоноситель, который циркулирует;
45 компрессор, сконфигурированный с возможностью сжатия теплоносителя; конденсатор, сконфигурированный с возможностью нагревания воздуха, передаваемого к барабану; расширительное устройство, сконфигурированное для расширения теплоносителя; и испаритель, сконфигурированный с возможностью охлаждения воздуха, передаваемого

от барабана.

Управление мощностью нагревательного элемента может включать в себя выключение нагревательного элемента таким образом, чтобы работал только тепловой насос. Предпочтительно, нагревательный элемент выключают в состоянии
5 теплоносителя, указывающем, что достигнуто устойчивое состояние нагревания. Таким образом, достигнута цель быстрого нагревания, и нагревание с применением только теплового насоса может быть достаточным. Благодаря выключению нагревательного элемента потребление энергии может быть уменьшено.

Предпочтительно, когда изменение значения физического параметра (например, температуры, давления) уменьшено по сравнению с первоначальным изменением
10 значения физического параметра теплоносителя больше, чем на заданное численное значение, блок управления конфигурирован с возможностью отключения мощности нагревательного элемента. То есть, если (первоначальное изменение) - (текущее изменение) a , нагреватель выключается. Подобным образом, когда разность между
15 текущим определяемым значением физического параметра (изменение) теплоносителя меньше заданного численного значения a , блок управления может быть конфигурирован с возможностью отключения мощности нагревательного элемента. То есть, если (текущее значение) - (предшествующее значение) b и/или (предшествующее изменение) - (текущее изменение) c , нагреватель выключается.

Блок управления может быть сконфигурирован для управления нагревательным элементом и тепловым насосом одновременно или только одним из них. В ходе подачи горячего воздуха к барабану нагревательный элемент, предпочтительно, выключен, если достигнута желательная температура барабана. Таким образом, блок управления
20 может быть сконфигурирован с возможностью выключения нагревательного элемента, если температура барабана равна заданному значению или выше.

Датчик может включать в себя по меньшей мере один датчик температуры и/или по меньшей мере один датчик давления для определения температуры и/или давления теплоносителя в тепловом насосе. Блок управления может управлять нагревательным элементом на основе температуры теплоносителя и/или на основе давления
30 теплоносителя.

Датчик температуры может быть расположен в первой соединительной трубе, по которой теплоноситель проходит из компрессора к конденсатору. Здесь датчик температуры может быть установлен смежно с компрессором для считывания температуры теплоносителя, выпускаемого из компрессора.

Конденсатор может включать в себя трубу для теплоносителя конденсатора, по которой проходит теплоноситель. Датчик температуры может быть расположен в трубе для теплоносителя конденсатора. Предпочтительно, датчик температуры
35 предусмотрен в точке на полпути трубы для теплоносителя конденсатора, то есть в средней части вдоль трубы для теплоносителя конденсатора. Таким образом, может считываться температура теплоносителя, который надлежащим образом осуществляет теплообмен в конденсаторе.

Когда температура теплоносителя равна или выше заданного численного значения, блок управления может отключать мощность нагревательного элемента. Благодаря этим средствам повреждение теплового насоса может предотвращаться.

Кроме того, температура теплоносителя может использоваться как мера температуры барабана. Таким образом, когда текущая температура теплоносителя равна или выше заданного численного значения, блок управления может отключать мощность
40 нагревательного элемента. В альтернативном варианте или дополнительно, когда

изменение температуры или увеличение температуры теплоносителя в течение заданного промежутка времени уменьшается от предыдущего изменения температуры теплоносителя больше, чем на заданное численное значение, блок управления может отключать мощность нагревательного элемента. В целом, термин «изменение температуры» может относиться к среднему значению температуры между двумя моментами времени, то есть к разности температур, определенных в эти два момента времени, деленной на временной интервал между ними, или к градиенту, то есть наклону кривой температуры (зависимости температуры от времени). Подобным образом, если наклон кривой температуры (зависимости температуры от времени) в некоторый момент времени выравнивается ниже заданного значения или если разность между текущим наклоном (изменением) и предшествующим наклоном (изменением) меньше предшествующего значения, нагревательный элемент может быть выключен. В этой ситуации операция нагревания достигает устойчивого состояния, в котором температура теплоносителя остается почти постоянной. Таким образом, дополнительное нагревание нагревательным элементом, применяемым для увеличения темпа нагревания, больше не требуется. Благодаря этим средствам эффективность нагревания устройства для стирки белья может быть оптимизирована.

В варианте осуществления изобретения с датчиком, включающим в себя датчик давления, датчик давления может быть расположен по меньшей мере в одной из первой соединительной трубы, по которой теплоноситель проходит из компрессора к конденсатору, трубы для теплоносителя конденсатора, по которой теплоноситель проходит в конденсаторе, и второй соединительной трубы, по которой теплоноситель проходит из конденсатора к расширительному устройству.

Когда давление теплоносителя равно или больше заданного численного значения, блок управления может отключать мощность нагревательного элемента. Благодаря этим средствам повреждение теплового насоса может предотвращаться.

Кроме того, давление теплоносителя может использоваться как мера температуры барабана. Таким образом, когда текущее давление теплоносителя равно или больше заданного численного значения, блок управления может отключать мощность нагревательного элемента. В альтернативном варианте или дополнительно, когда изменение или увеличение давления теплоносителя за заданный период времени уменьшается от первоначального изменения давления теплоносителя более чем на заданное численное значение, блок управления может отключать мощность нагревательного элемента. Подобным образом, если наклон кривой температуры (зависимости температуры от времени) выравнивается ниже заданного значения или если разность между текущим наклоном и предшествующим наклоном меньше заданного значения, нагревательный элемент может быть выключен. В этой ситуации операция нагревания достигает устойчивого состояния, в котором давление теплоносителя остается почти постоянным. Таким образом, дополнительное нагревание нагревательным элементом, применяемым для увеличения темпа нагревания, больше не требуется. Благодаря этим средствам эффективность нагревания устройства для стирки белья может быть оптимизирована.

Начальное изменение температуры и/или предыдущее изменение давления могут относиться к соответствующим начальным изменениям, измеренным после включения мощности для теплового насоса, например, после заданного периода времени t_1 . Это значение может быть сохранено в памяти. В альтернативном варианте или дополнительно, предыдущие изменения температуры и/или предыдущие изменения давления могут относиться к соответствующему значению, измеренному до текущих

изменений температуры и/или текущих изменений давления. Таким образом, изменения температуры и/или изменения давления могут определяться многократно, и разность между двумя последовательными изменениями температуры и/или изменениями давления может использоваться для сравнения с заданным значением. Если эта разность меньше заданного значения, нагревательный элемент может быть выключен.

Для достижения этих и других преимуществ согласно изобретению, как осуществлено и описано здесь в широком смысле, способ управления устройством для стирки белья, имеющим тепловой насос и нагревательный элемент, включает в себя этап подачи горячего воздуха для подачи горячего воздуха к барабану посредством подачи мощности к тепловому насосу и нагревательному элементу; этап считывания для считывания по меньшей мере одного значения физического параметра теплоносителя, который циркулирует в тепловом насосе; и этап управления нагревательным элементом для управления мощностью нагревательного элемента на основе значения физического параметра теплоносителя. Способ может использоваться блоком управления с устройством для стирки белья согласно одному из описанных выше вариантов осуществления изобретения. Предпочтительно, в ходе по меньшей мере части операции подачи горячего воздуха тепловой насос и нагревательный элемент работают одновременно.

Значение физического параметра теплоносителя может содержать температуру и/или давление теплоносителя.

В ходе этапа управления нагревательным элементом, когда температура и/или давление теплоносителя равны или больше соответствующего заданного численного значения, нагревательный элемент может быть выключен. В альтернативном варианте или дополнительно, в ходе управления нагревательным элементом, когда изменение температуры теплоносителя и/или давления уменьшается от предыдущего изменения температуры и/или давления теплоносителя более чем на заданное численное значение, мощность нагревательного элемента может быть отключена.

Здесь температура теплоносителя может содержать по меньшей мере одну из температуры теплоносителя, выпускаемого из компрессора теплового насоса, и температуры теплоносителя, который проходит внутри конденсатора теплового насоса.

Подобным образом, давление теплоносителя может содержать по меньшей мере одно из давления теплоносителя, который проходит из компрессора теплового насоса к конденсатору теплового насоса, давления теплоносителя, который проходит внутри конденсатора, и давления теплоносителя, который проходит из конденсатора теплового насоса к расширительному устройству теплового насоса.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения, белье может быть быстро высушено посредством приведения в действие теплового насоса и нагревательного элемента одновременно и/или последовательно, и так как нагревательным элементом управляют на основе значения одного или более физических параметров и/или на основе изменения одного или более физических параметров, то есть свойств материала теплоносителя, эффективность использования энергии может быть увеличена.

Кроме того, согласно варианту осуществления настоящего изобретения, поскольку перегревание теплоносителя предотвращается благодаря управлению нагревательным элементом в соответствии с физическими свойствами теплоносителя и/или их изменениями, долговечность теплового насоса может быть увеличена.

Кроме того, согласно варианту осуществления настоящего изобретения, поскольку момент времени, в который требуется управлять мощностью нагревательного элемента,

может определяться на основе давления и/или температуры теплоносителя, можно точно управлять операцией включения/выключения нагревательного элемента.

Далее объем применимости настоящего изобретения станет более очевидным из подробного описания, приведенного далее. Однако следует понимать, что подробное описание и конкретные примеры, хотя они показывают предпочтительные варианты осуществления изобретения, даны только как иллюстративные, так как различные изменения и модификации в пределах сущности и объема изобретения станут очевидными для специалистов в данной области техники из подробного описания.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Прилагаемые чертежи, которые включены сюда для обеспечения дополнительного понимания изобретения и составляют часть этого описания, иллюстрируют примерные варианты осуществления изобретения и совместно с описанием служат для пояснения принципов изобретения.

На чертежах:

фиг.1 - вид в перспективе, схематично иллюстрирующий внутреннюю структуру устройства для стирки белья согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.2 - вид, схематично иллюстрирующий конфигурацию теплового насоса и датчика устройства для стирки белья, показанного на фиг.1;

фиг.3 - блок-схема, схематично показывающая конфигурацию для управления нагревательным элементом устройства для стирки белья, показанного на фиг.2;

фиг.4 - блок-схема, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления устройства для стирки белья, показанного на фиг.3;

фиг.5 - блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления, показанным на фиг.3, в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.6 - вид, схематично иллюстрирующий тепловой насос и датчик согласно другому варианту осуществления изобретения;

фиг.7 - вид, иллюстрирующий конфигурацию датчика температуры, установленного в конденсаторе, показанном на фиг.6;

фиг.8 - блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления, показанным на фиг.6;

фиг.9 - вид, схематично иллюстрирующий тепловой насос и датчик согласно другому варианту осуществления изобретения;

фиг.10 - вид, схематично иллюстрирующий тепловой насос и датчик согласно другому варианту осуществления изобретения;

фиг.11 - вид, схематично иллюстрирующий тепловой насос и датчик согласно другому варианту осуществления изобретения;

фиг.12 - блок-схема, схематично иллюстрирующая конфигурацию для управления нагревательным элементом в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг.9-11;

фиг.13 - блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с давлением блоком управления, показанным на фиг.12;

фиг.14 - блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая способ управления устройством для стирки белья согласно варианту осуществления настоящего

изобретения; и

фиг.15 - блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая способ управления устройством для стирки белья согласно другому варианту осуществления изобретения.

5 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Далее варианты осуществления изобретения будут описаны подробно со ссылками на прилагаемые чертежи, так что они могут быть легко реализованы специалистами в данной области техники, к которой относится настоящее изобретение. В описании настоящего изобретения, если подробное описание известной функции или конструкции рассматривается как излишне отклоняющееся от сущности настоящего изобретения, такое описание будет опущено, но будет понятно специалистам в данной области техники.

На фиг.1 показан вид в перспективе, схематично иллюстрирующий внутреннюю структуру устройства для стирки белья согласно варианту осуществления настоящего изобретения. На фиг.2 показан вид, схематично иллюстрирующий конфигурацию теплового насоса и считывающего элемента устройства для стирки белья, показанного на фиг.1. На фиг.3 показана блок-схема, схематично иллюстрирующая конфигурацию для управления нагревательным элементом устройства для стирки белья, показанного на фиг.2. На фиг.4 показана блок-схема, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления устройства для стирки белья, показанного на фиг.3.

Вариант осуществления настоящего изобретения, показанный на фиг.1-4, применяется к сушильному барабану, но настоящее изобретение не ограничено только сушильным барабаном и также может применяться для некоторого устройства для стирки белья для сушки белья посредством подачи горячего воздуха в барабан, например, стиральной машины, имеющей функцию сушки и т.п.

Далее устройство для стирки белья в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения будет описано подробно со ссылками на фиг.1-4. Устройство для стирки белья согласно варианту осуществления настоящего изобретения включает в себя корпус 100, формирующий внешнюю поверхность, и барабан 110, с возможностью вращения установленный внутри корпуса 100. Барабан с возможностью вращения удерживается опорой (не показана) на передней и задней сторонах.

Корпус 100 включает в себя дверцу для открывания и закрывания одной стороны барабана 110 для обеспечения помещения осушаемого предмета (или осушаемого объекта) в барабан 110. Кроме того, корпус 100 может включать в себя устройство отображения, отображающее информацию, такую как режим процесса сушки, степень процесса сушки, эффективность использования энергии в режиме реального времени и т.п., когда осуществляется процесс сушки.

Входной канал 120, являющийся частью пути потока для передачи воздуха внутрь барабана 110, установлен в нижней части барабана 110. Концевая часть входного канала 120 соединена с концевой частью заднего канала 122. Задний канал 122 проходит в вертикальном направлении корпуса 100 между входным каналом 120 и барабаном 110 для подачи воздуха, который проходит через входной канал 120, внутрь барабана 110. Таким образом, путь потока, передающий воздух к барабану 110, сформирован входным каналом 120 и задним каналом 122.

Воздух, подаваемый по каналу для потока, поступает в корпус 100 через впускной канал (не показан), сформированный в задней части или нижней поверхности корпуса 100, и передается к входному каналу 120. Для вызова движения воздуха в концевой

части входного канала 120 может быть установлен всасывающий вентилятор 185. А именно, в соответствии с вращением всасывающего вентилятора 185 воздух, находящийся внутри корпуса 100, поступает во входной канал 120, и, соответственно, давление внутри корпуса 100 снижается, позволяя окружающему воздуху поступать в корпус 100 через впускной канал.

Здесь нет необходимости введения воздуха, находящегося внутри корпуса 100, и также можно рассматривать пример, в котором воздух вводится снаружи от корпуса 100.

Между тем, перед вентилятором (то есть в верхней стороне потока на основе пути воздушного потока) установлен конденсатор 130. Конденсатор 130 совместно с испарителем 135, компрессором 150 и расширительным устройством 160, как описано далее, составляет тепловой насос. Кроме того, тепловой насос включает в себя теплоноситель, циркулирующий внутри теплового насоса. Теплоноситель сжимается компрессором 150 и затем подается к конденсатору 130 по первой соединительной трубе 191, соединяющей компрессор 150 с конденсатором 130. Теплоноситель испускает тепло в конденсаторе 130 и затем подается к расширительному устройству 160 через вторую соединительную трубу 192, соединяющую конденсатор 130 и расширительное устройство 160. Теплоноситель, расширенный расширительным устройством 160, подается к испарителю 135 через третью соединительную трубу 193, соединяющую расширительное устройство 160 и испаритель 135. Теплоноситель поглощает тепло в испарителе 135 и затем подается в компрессор 150 через четвертую соединительную трубу 194, соединяющую испаритель 135 и компрессор 150. Таким образом, теплоноситель циркулирует в тепловом насосе. Согласно настоящему описанию, теплоноситель действует как охладитель в испарителе 135, и, таким образом, теплоноситель будет упоминаться как охладитель.

В конденсаторе 130 одиночная труба 134 для хладагента как труба для теплоносителя конденсатора расположена смотанным или извилистым образом, и множество ребер 132 для рассеяния тепла установлено перпендикулярно плоскости воздушного канала в трубе 134 для хладагента. А именно, труба 134 для хладагента проникает через ребра 132 для рассеяния тепла, расположенные пакетами (или слоями) с заданными интервалами между ними. Один конец трубы 134 для хладагента соединен с предшествующей первой соединительной трубой 191 для приема сжатого хладагента от компрессора 150, и другой конец трубы 134 для хладагента соединен со второй соединительной трубой 192 для подачи хладагента к расширительному устройству 160. Между тем, так как всасывающий вентилятор 185 расположен по потоку после конденсатора 130 в канале для воздушного потока, воздух, всасываемый всасывающим вентилятором 184, обменивается теплом с хладагентом, проходя через ребра 132 для рассеяния тепла конденсатора 130, и, таким образом, воздух, имеющий повышенную температуру, подается внутрь барабана 110. Здесь в качестве расширительного устройства 160 может использоваться линейно-расширительный клапан, степенью открытия которого управляет электрический сигнал.

Нагревательный элемент, включающий нагреватель 170, установлен внутри заднего канала 122 для дополнительного нагревания воздуха в случае, когда воздух недостаточно или недостаточно быстро нагревается с применением только конденсатора 130. Конечно, нагреватель 170 также может быть установлен во входном канале 120. Воздух, нагретый при прохождении через конденсатор 130 и нагреватель 170, поступает как горячий воздух, имеющий высокую температуру, внутрь барабана 110 и впоследствии осушает осушаемый предмет, размещенный внутри барабана 110.

Затем горячий воздух передается к выпускному каналу 140 вытяжным вентилятором 180, обменивается теплом с хладагентом, имеющим низкую температуру и проходящим внутри испарителя 135, расположенного в концевой части вытяжного канала 140, и впоследствии выпускается за пределы корпуса 100. Посредством теплообменного процесса воздух выпускается наружу в состоянии, когда он имеет пониженные температуру и влажность. В этот момент часть тепловой энергии воздуха, выпускаемого из барабана 110 и проходящего через испаритель 135, передается хладагенту, и тепловая энергия используется для нагревания воздуха снова в конденсаторе 130. Таким образом, поскольку тепловая энергия, которая сбрасывается согласно предшествующему уровню техники, накапливается и рециркулирует для генерирования горячего воздуха, потребление энергии можно уменьшить. Кроме того, в случае, когда требуется быстрая сушка, может работать нагреватель 170 как дополнительный нагревательный элемент таким образом, что сушка может выполняться гибко.

Здесь, когда нагреватель 170 работает совместно с тепловым насосом, эффективность использования энергии ухудшается по сравнению со случаем, в котором сушку осуществляют посредством приведения в действие только теплового насоса. Кроме того, когда нагреватель 170 непрерывно включен в ходе этапа сушки, время для достижения холодильником давления парообразования в испарителе 135 уменьшается, что может создавать нагрузку на приводной узел компрессора 150. Таким образом, в настоящем варианте осуществления изобретения применены датчик для считывания текущего значения по меньшей мере одного физического параметра хладагента, используемого как теплоноситель, циркулирующего в тепловом насосе, и блок управления для управления мощностью нагревателя 170 на основе текущего значения физического параметра хладагента. Текущие значения физического параметра хладагента относятся к качествам, основанным на том, какое физическое состояние, такое как температура или давление хладагента, может быть определено.

Более подробно, в варианте осуществления настоящего изобретения датчик включает в себя элемент для считывания температуры хладагента, который включает в себя датчик 137 температуры. Датчик 137 температуры может измерять температуру хладагента, выпускаемого из компрессора 150. Датчик 137 температуры может быть прикреплен к первой соединительной трубе 191 таким образом, что он находится смежно с компрессором 150. Температура хладагента, выпускаемого из компрессора 150, может быть выведена посредством измерения температуры поверхности первой соединительной трубы 191, смежной с компрессором 150, таким образом, что датчик 137 температуры просто прикреплен к поверхности первой соединительной трубы 191 для считывания температуры хладагента.

Блок 200 управления может быть электрически соединен с датчиком 137 температуры и нагревателем 170, соответственно, как описано выше, для управления мощностью нагревателя 170 на основе считанной температуры хладагента. Более подробно способ управления мощностью нагревателя 170 как нагревательного элемента на основе температуры хладагента блоком 200 управления будет описан со ссылками на фиг.4.

Во-первых, в ходе этапа S110 считывания температуры температура хладагента считывается датчиком 137 температуры. Считанная температура хладагента может быть температурой хладагента, когда он выпускается из компрессора 150. Измерения температуры хладагента могут начинаться, когда компрессор 150 работает первым, и затем вводиться как ТС0 в блок 200 управления. В ходе этапа (S120) сравнения температур блок 200 управления определяет, равна ли текущая температура ТС0 хладагента, выпускаемого из компрессора, заданной температуре или выше нее, например, 90°C.

Когда TCO ниже 90°C, процесс возвращается к этапу (S110) считывания температуры, и температура хладагента, выпускаемого из компрессора, считанная датчиком 137 температуры, непрерывно вводится как TCO. Между тем, когда температура хладагента, выпускаемого из компрессора, равна или выше 90°C, мощность нагревателя 170 отключается блоком 200 управления в ходе этапа (S130) управления нагревательным элементом. Однако значение опорной температуры, как объект сравнения в ходе этапа (S120) сравнения температур, может изменяться, например, в соответствии с типом хладагента. А именно, температура хладагента, выпускаемого из компрессора, при которой мощность нагревателя 170, которая должна быть отключена, может изменяться в соответствии с типом хладагента.

С применением указанной выше конфигурации датчик 137 температуры просто прикрепляют к поверхности первой соединительной трубы 191, что упрощает сборку. Кроме того, когда охладитель выпускается из компрессора 150, он имеет самое высокое энергетическое состояние. Таким образом, мощность нагревателя 170 может быть отключена на основе температуры хладагента, когда его энергия находится на высшем уровне, таким образом, что нагреватель 170 может более эффективно защищаться от приведения в действие, чем необходимо, и благодаря этому способу может быть повышена полная эффективность использования энергии.

Однако датчик 137 температуры может быть прикреплен к средней части первой соединительной трубы 191 или к части первой соединительной трубы 191, смежной с конденсатором 130, по мере необходимости, например, с точки зрения конструкции, пространства и т.п. Кроме того, значение температуры хладагента, как опорная точка для отключения мощности нагревателя 170 блоком 200 управления, может изменяться в соответствии с типом хладагента, положением, в котором прикреплен датчик 137 температуры, частотой вращения компрессора 150 и т.п.

На фиг.5 показана блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления, показанным на фиг.3, согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения. Способ управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления согласно другому варианту осуществления изобретения будет описан подробно.

Блок 200 управления согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения может быть электрически соединен с датчиком 137 температуры и нагревателем 170, соответственно. Блок 200 управления управляет мощностью нагревателя 170 как нагревательного элемента, вычисляя разность между изменениями температуры или изменениями давления хладагента, считанными, соответственно, датчиком 137 температуры или датчиком 139 давления. Более подробно, описан способ управления мощностью нагревателя 170 как нагревательного элемента при помощи блока 200 управления на основе разности между температурами или на основе разности между давлениями хладагента. Один вариант осуществления этого способа с использованием разностей температур будет описан подробно со ссылками на фиг.5. Однако следует отметить, что в этом варианте осуществления изобретения вместо изменений температур могут использоваться изменения давления.

Во-первых, в ходе этапов (S210-S240) считывания температура хладагента считывается несколько раз в разные моменты времени датчиком 137 температуры, например, показанным на фиг.2. Здесь датчик 137 температуры считывает температуры хладагента, выпускаемого из компрессора 150. Конечно, возможны также другие местоположения датчика 137 температуры, например, как показано на фиг.6 и 7 (как

описано ниже).

Более подробно, в ходе первого этапа (S210) считывания температуры датчиком 137 температуры считывается температура хладагента в первой точке по времени. Первая точка по времени может относиться ко времени, когда t_1 секунд, например, 30 секунд истекли после включения компрессора 150.

В ходе второго этапа (S220) считывания датчиком 137 температуры считывается температура хладагента во второй точке по времени. Вторая точка по времени относится ко времени, когда истекли t_2 секунд (например, 130 секунд) после включения компрессора 150. Здесь вторая точка по времени может быть точкой по времени, когда заданное время (Δt) истекло после первой точки. В частности, t_2 секунд может быть определено как сумма t_1 секунд и заданного времени (Δt).

В ходе третьего этапа (S230) считывания температура хладагента в третьей точке по времени считывается датчиком 137 температуры. Третья точка по времени может быть точкой по времени, когда t_3 секунд истекли после включения компрессора 150.

В ходе четвертого этапа (S240) считывания может считываться температура хладагента в четвертой точке по времени. Четвертая точка по времени может быть определена как точка по времени, когда t_4 секунд истекли после включения компрессора 150. Здесь четвертая точка по времени может быть определена как любая точка по времени после t_2 секунд. Кроме того, третья точка по времени может быть определена как точка по времени на заданное время (Δt) до четвертой точки по времени. Таким образом, когда t_1 секунд составляет, например, 30 секунд, и Δt составляет, например, 100 секунд, t_2 секунд составляет 130 секунд. И t_3 секунд могут быть любой точкой по времени после 130 секунд, и t_4 секунд находится на Δt после t_3 секунд, например, на 100 секунд позже t_3 .

Блок управления может вводить температуру хладагента, когда t_1 секунд истекли после включения компрессора 150, как ТС1, и вводит температуру хладагента, когда t_2 секунд истекли после включения компрессора 150, как ТС2. Кроме того, блок 200 управления может вводить температуру хладагента, когда t_3 секунд истекли после включения компрессора 150, как ТС3, и вводит температуру хладагента, когда t_4 секунд истекли после включения компрессора 150, как ТС4.

Однако в ходе операции (S210-S240) считывания датчик 137 температуры также может непрерывно считывать температуру хладагента, выпускаемого из компрессора, начиная с того момента, когда компрессор 150 включается, и блок 200 управления может вводить температуры хладагента, соответствующие первой- n -й точкам по времени, как ТС1-ТС n (n является целым числом = 4).

В ходе этапа (S250) сравнения блок 200 управления может вычислять изменения температуры в течение заданного времени Δt на основе ранее введенных ТС1-ТС4, как выражено уравнением 1 ниже, и сравнивать их с заданным значением. После приема ТС1 и ТС2 блок управления может определять первоначальное изменение температуры, то есть посредством вычисления наклона $(ТС2-ТС1)/(t_2-t_1)$. Значение первоначального изменения температуры может сохраняться в памяти для использования для сравнения с текущим изменением температуры. А именно, блок 200 управления может вычислять первоначальные изменения температуры для Δt (100 секунд) от первой точки по времени до второй точки по времени, и среднее изменение температуры для Δt (100 секунд) от третьей точки по времени до четвертой точки по времени вычисляется соответственно. После этого вычисляется значение разности между изменением температуры от первой точки по времени до второй точки по времени и изменением температуры от третьей точки по времени до четвертой точки по времени. После этого блок 200 управления

определяет, равно ли значение разности между изменениями температуры или больше, чем заданное значение, например, $0,05^{\circ}\text{C}/\text{сек}$.

Уравнение 1

$$5 \quad \frac{(TC2 - TC1)}{100\text{сек}} - \frac{(TC4 - TC3)}{100\text{сек}}$$

В ходе этапа S250 значение, вычисленное при помощи уравнения 1, сравнивается с заданным значением. Когда значение, вычисленное при помощи уравнения 1, меньше заданного значения, например, $0,05^{\circ}\text{C}/\text{сек}$, блок 200 управления возвращается к третьему этапу (S230) считывания. Здесь блок 200 управления принимает температуру хладагента в точке по времени на 100 секунд (Δt) ранее текущего момента времени, как TC3. В ходе четвертого этапа (S240) считывания датчик 137 температуры считывает температуру хладагента, выпускаемого из компрессора в текущий момент времени, и блок 200 управления принимает температуру хладагента в текущий момент времени, как TC4, и неоднократно выполняет операцию (S250) сравнения снова на основе первоначального изменения температуры, сохраненного в памяти. В ходе этапа (S250) сравнения, когда значение, вычисленное при помощи уравнения 1, равно или больше, например, $0,05^{\circ}\text{C}/\text{сек}$, мощность нагревателя 170 отключается в ходе этапа (S260) управления нагревательным элементом. Вместо первоначального изменения температуры (давления) в ходе этапа (S250) сравнения может использоваться значение предыдущего изменения температуры (давления), которое было измерено до текущего изменения температуры (давления). В этом случае также может использоваться уравнение 1 с TC2-TC1, относящимся к предыдущему изменению температуры, измеренному до текущего изменения температуры. Если результат сравнения согласно уравнению 1 меньше заданного значения, нагревателем управляют для его выключения в ходе этапа (S260) управления нагревательным элементом.

Однако заданное значение, как опорная точка для определения, следует ли отключить мощность нагревателя 170 блоком 200 управления, может изменяться в соответствии с типом хладагента и т.п.

В соответствии с указанной выше конфигурацией, на основе изменений температуры хладагента в течение заданного времени (Δt), когда текущее изменение температуры (то есть изменение температуры от третьего момента времени до четвертого момента времени) значительно уменьшается по сравнению с предыдущим изменением температуры (то есть изменением температуры от первого момента времени до второго момента времени), это означает, что темп повышения температуры воздуха, нагретого нагревателем 170, понижается по сравнению с предыдущим случаем, и в этот момент мощность нагревателя 170 отключается, повышая эффективность использования энергии. Кроме того, хотя температура или давление хладагента может изменяться в соответствии с частотой вращения компрессора 150, изменение температуры или давления хладагента не подвергается воздействию частоты вращения компрессора 150. Таким образом, момент времени, в который должна быть отключена мощность нагревателя 170, может быть определен более точно.

На фиг.6 показан вид, схематично иллюстрирующий тепловой насос и датчик согласно другому варианту осуществления изобретения. На фиг.7 показан вид, иллюстрирующий конфигурацию датчика температуры, установленного в конденсаторе, показанном на фиг.6. На фиг.8 показана блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая процесс управления нагревательным элементом в соответствии с температурой блоком управления, показанным на фиг.6. Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос согласно другому варианту осуществления изобретения, будет

описано подробно со ссылками на фиг.1-8.

Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос согласно другому варианту осуществления изобретения, имеет тепловой насос и нагревательный элемент, и здесь конфигурации теплового насоса и нагревательного элемента аналогичны описанным выше, и, таким образом, их подробное описание будет опущено.

Датчик включает в себя датчик 137 температуры как средство для считывания температуры хладагента. Датчик 137 температуры измеряет температуру хладагента, протекающего в трубе 134 для хладагента конденсатора 130. Как показано на фиг.6 и 7, датчик 137 температуры прикреплен к части, изогнутой таким образом, что она формирует U-образную конфигурацию в точке, лежащей в середине длины трубы 134 для хладагента. Здесь фиг.6 показывает вид в плане, иллюстрирующий тепловой насос устройства для стирки белья при взгляде сверху согласно другому варианту осуществления изобретения, и на фиг.7 показан вид сбоку, иллюстрирующий в сечении расположение труб 134 для хладагента, когда конденсатор 130, показанный на фиг.6, рассматривается сбоку. Температура хладагента может быть выведена посредством измерения температуры поверхности трубы 134 для хладагента таким образом, что температура хладагента считывается просто посредством прикрепления датчика 137 температуры к поверхности трубы 134 для хладагента.

В соответствии с предшествующей конфигурацией, так как датчик 137 температуры, предпочтительно, прикреплен к части, расположенной за пределами пакета теплоотсеивающих ребер 132, а не к части, расположенной между уложенными в пакет теплоотсеивающими ребрами 132 трубы 134 для хладагента, можно точно считывать температуру хладагента, без воздействия изменения температуры воздуха, протекающего между теплоотсеивающими ребрами 132.

Как показано на фиг.3, блок 200 управления может быть электрически соединен с датчиком 137 температуры и нагревателем 170, соответственно, для управления мощностью нагревателя 170 на основе температуры хладагента, считанной датчиком 137 температуры. Более подробно, способ управления мощностью нагревателя 170 как нагревательного элемента на основе температуры хладагента блоком 200 управления будет описан со ссылками на фиг.8.

Во-первых, в ходе этапа (S310) считывания температуры датчик 137 температуры считывает температуру хладагента в конденсаторе 130, когда компрессор 150 приведен в действие. Считанная температура ТСС хладагента представляет собой температуру хладагента, протекающего в трубе 134 для хладагента из конденсатора 130, и в этом случае, так как датчик 137 температуры прикреплен к средней части трубы 134 для хладагента, считывается температура хладагента, обменивающегося теплом с воздухом, втянутым в барабан в известной степени. Температура хладагента в конденсаторе 130 вводится как ТСС в блок 200 управления.

В ходе этапа (S320) сравнения температур блок 200 управления определяет, равна ли температура (ТСС) хладагента конденсатора 130 или выше, чем заданное значение температуры, например, 80°C. Когда температура ТСС ниже 80°C, процесс возвращается к этапу (S310) считывания температуры, и температура хладагента непрерывно считывается датчиком 137 температуры. Считанная температура хладагента вводится как ТСС в блок 200 управления. Когда температура ТСС хладагента равна или выше 80°C, мощность нагревателя 170 как нагревательного элемента отключается блоком 200 управления в ходе этапа (S330) управления нагревательным элементом. Однако температура хладагента, используемая как опорная температура для определения, необходимо ли отключить мощность нагревателя 170, изменяется в соответствии с

типом хладагента.

В соответствии с предшествующей конфигурацией, так как датчик 137 температуры просто прикреплен к поверхности трубы 134 для хладагента, выступающей в U-образной форме в конденсаторе 130, процесс сборки может быть упрощен. Кроме того, в соответствии с предшествующей конфигурацией, так как датчик 137 температуры прикреплен к средней части трубы 134 для хладагента, температура хладагента, соответственно, совершающего теплообмен в конденсаторе 130, может считываться, и когда температура ТСС хладагента равна или выше заданной температуры, нет потребности подогревать воздух нагревателем 170, и мощность нагревателя 170 отключается, таким образом, для предотвращения излишнего действия нагревателя 170, повышая эффективность использования энергии.

Однако положение прикрепления датчика 137 температуры к трубе 134 для хладагента может быть изменено по мере необходимости, например, с точки зрения конструкции, пространства и т.п. Кроме того, значение температуры, используемое в качестве опорного значения для определения, следует ли отключать мощность нагревателя 170 блоком 200 управления, может изменяться в соответствии с типом хладагента, положением прикрепления датчика 137 температуры и т.п.

На фиг.9-11 показаны виды, схематично иллюстрирующие тепловой насос и датчик согласно другому варианту осуществления изобретения. На фиг.12 показана блок-схема, схематично иллюстрирующая конфигурацию для управления нагревательным элементом в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг.9-11. На фиг.13 показана блок-схема, иллюстрирующая процесс для управления нагревательным элементом в соответствии с давлением блоком управления, показанным на фиг.12. Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос согласно другому варианту осуществления изобретения, будет описано подробно со ссылками на фиг.1-13.

Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения, имеет тепловой насос и нагревательный элемент, и здесь конфигурации теплового насоса и нагревательного элемента аналогичны описанным выше, и, таким образом, их подробное описание будет опущено.

Датчик включает в себя датчик 139 давления как средство для считывания давления хладагента. Здесь датчик 139 давления измеряет давление хладагента в состоянии высокого давления. Например, как показано на фиг.9, датчик 139 давления может быть установлен в первой соединительной трубе 191, подающей хладагент, выпускаемый из компрессора 150, в конденсатор 130. В этом случае датчик 139 давления может быть установлен на первой соединительной трубе 191 таким образом, что он находится смежно с компрессором 150 для измерения давления хладагента, выпускаемого из компрессора 150. В качестве альтернативы или дополнительно, как показано на фиг.10, датчик 139 давления может быть установлен в трубе 134 для хладагента, подаваемого в конденсатор 130, для измерения давления хладагента в конденсаторе 130. В качестве альтернативы или дополнительно, как показано на фиг.11, датчик 139 давления может быть установлен во второй соединительной трубе 192 для подачи хладагента, выпускаемого из конденсатора 130, в расширительное устройство 160 для измерения давления хладагента перед подачей в расширительное устройство 160.

Как показано на фиг.12, блок 200' управления может быть электрически соединен с указанным выше датчиком 139 давления и нагревателем 170, соответственно, для управления мощностью нагревателя 170 на основе давления хладагента, считанного датчиком 139 давления. Способ управления мощностью нагревателя 170 как

нагревательного элемента на основе давления хладагента блоком 200' управления будет описан со ссылками на фиг.12.

Во-первых, в ходе этапа (S410) считывания давления датчик 139 давления считывает давление хладагента. Считанное давление хладагента измеряют, когда охладитель находится в состоянии высокого давления в тепловом насосе, и считывают в одной из первой соединительной трубы 191, трубы 134 для хладагента и второй соединительной трубы 192. Давление хладагента измеряют, когда компрессор 150 работает, и впоследствии вводят как Pd в блок 200' управления. Единицей давления является бар.

В ходе этапа (S420) сравнения давления блок 200' управления определяет, равно ли давление Pd хладагента или выше заданного значения давления, например, 28 бар. Когда давление Pd хладагента ниже 28 бар, процесс возвращается к этапу (S410) считывания давления, и давление хладагента, считанного датчиком давления 139, вводится как Pd. Между тем, когда давление Pd хладагента равно или выше 28 бар, мощность нагревателя 170 отключается блоком 200' управления в ходе этапа (S430) управления нагревательным элементом. Однако заданное значение давления, используемое как опорная точка для определения, следует ли отключить мощность нагревателя 170, другими словами, когда отключить мощность нагревателя 170, может изменяться в соответствии с типом хладагента.

В соответствии с указанной выше конфигурацией, так как давление хладагента измеряется непосредственно, мощность нагревателя 170 отключается прежде, чем давление достигает уровня, на котором привод компрессора 150 и т.п. перегружен, и, таким образом, долговечность компрессора 150 может быть увеличена и может быть увеличена эффективность использования энергии.

На фиг.14 показана блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая способ управления устройством для стирки белья согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Способ управления устройством для стирки белья, имеющим тепловой насос согласно варианту осуществления настоящего изобретения, будет описан подробно со ссылками на фиг.1-9 и 14.

Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, может осуществлять обычный процесс сушки, приводя в действие только тепловой насос, или может выполнять процесс быстрой сушки посредством приведения в действие и теплового насоса, и нагревателя 170. На фиг.14 показана блок-схема, иллюстрирующая способ управления нагревателем 170 как нагревательным элементом в ходе процесса быстрой сушки.

Во-первых, когда избран процесс быстрой сушки, к тепловому насосу подается мощность в ходе этапа (S10) и подается мощность к нагревателю 170 как нагревательному элементу. Затем в ходе этапа (S21) считывания температуры температура хладагента считывается датчиком 137 температуры. После этого в ходе этапа (S31) управления нагревательным элементом мощность для нагревателя 170 отключается в соответствии с температурой хладагента блоком 200 управления.

Способ управления был подробно описан выше со ссылками на фиг.4 и 5.

Кроме того, способ управления устройством для стирки белья в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения включает в себя операцию (S10) приложения мощности, операцию (S21) считывания температуры и операцию (S31) управления нагревательным элементом, и мощность для нагревателя 170 отключается блоком 200 управления, как описано выше со ссылками на фиг.4, 5 или 8.

На фиг.15 показана блок-схема последовательности операций способа, иллюстрирующая способ управления устройством для стирки белья согласно другому

варианту осуществления изобретения. Способ управления устройством для стирки белья, имеющим тепловой насос согласно другому варианту осуществления изобретения, будет описан подробно со ссылками на фиг.15.

Во-первых, как в варианте осуществления изобретения, описанном выше, когда избран процесс быстрой сушки, в ходе этапа (S10) приложения мощности подается мощность к тепловому насосу и подается мощность к нагревателю 170 как нагревательному элементу. Затем в ходе этапа (S22) считывания давления датчиком 139 давления считывается давление хладагента, как описано выше со ссылками на фиг.9-13. После этого в ходе этапа (S32) управления нагревательным элементом мощность для нагревателя 170 отключается на основе давления хладагента блоком 200' управления, как описано выше. Способ управления подробно описан выше со ссылками на фиг.13. Другой способ управления описан выше со ссылками на фиг.5 с использованием температуры как физического параметра. Однако, как также указано выше, способ, соответствующий фиг.5, также может применяться с использованием давления как физического параметра.

Согласно способу управления в соответствии с предшествующими вариантами осуществления изобретения, тепловой насос и нагреватель 170 могут одновременно приводиться в действие на ранней стадии для осуществления быстрой сушки, и так как мощность для нагревателя 170 отключается посредством определения точки по времени, в которой эффект быстрой сушки нагревателем 170 замедляется на основе значения физического параметра хладагента, такого как температура (изменение) хладагента или давление (изменение) хладагента, эффективность использования энергии в остающемся процессе сушки может быть увеличена и может быть увеличена долговечность теплового насоса.

Предшествующие варианты осуществления изобретения и преимущества являются просто примерными и не должны рассматриваться как ограничивающие настоящее описание. Представленное описание может легко применяться к другим типам устройств. Это описание предусматривается как иллюстративное и не ограничивающее объем формулы изобретения. Многие альтернативы, модификации и варианты будут очевидны для специалистов в данной области техники. Признаки, конструкции, способы и другие характеристики примерных описанных здесь вариантов осуществления изобретения могут быть скомбинированы различными путями для получения дополнительных и/или альтернативных примерных вариантов осуществления изобретения.

Поскольку представленные признаки могут быть воплощены в нескольких формах без отхода от их характеристик, также требуется понимать, что описанные выше варианты осуществления изобретения не ограничены ни одной из подробностей предшествующего описания, если не определено иначе, а скорее должны рассматриваться широко в рамках его объема, определенного в прилагаемой формуле изобретения, и, таким образом, все изменения и модификации, которые находятся в границах и пределах формулы изобретения или эквивалентов таких границ и пределов, таким образом, рассматриваются как охваченные прилагаемой формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Устройство для стирки белья, имеющее тепловой насос, причем устройство содержит:

- барабан для размещения осушаемого предмета;
- тепловой насос для теплообмена воздуха, передаваемого от барабана, причем тепловой насос включает в себя теплоноситель, который циркулирует в тепловом

насосе, конденсатор, выполненный с возможностью нагревания воздуха, передаваемого к барабану, и испаритель, выполненный с возможностью охлаждения воздуха, передаваемого от барабана;

нагревательный элемент, выполненный с возможностью подогревания воздуха, передаваемого от теплового насоса к барабану, причем нагревательный элемент дополнительно установлен относительно конденсатора;

датчик, выполненный с возможностью считывания по меньшей мере одного значения физического параметра теплоносителя; и

блок управления, выполненный с возможностью управления нагревательным элементом на основе значения физического параметра теплоносителя.

2. Устройство для стирки белья по п. 1, в котором значение физического параметра теплоносителя включает в себя по меньшей мере одно из температуры и давления теплоносителя.

3. Устройство для стирки белья по п. 2, в котором, когда температура и/или давление теплоносителя равно или больше заранее заданного численного значения, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности нагревательного элемента.

4. Устройство для стирки белья по п. 2 или 3, в котором, когда изменение температуры теплоносителя уменьшается по сравнению с первоначальным значением температуры теплоносителя более чем на заранее заданное численное значение, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности для нагревательного элемента, и/или

в котором, когда изменение давления теплоносителя уменьшается по сравнению с первоначальным значением изменения давления теплоносителя более чем на заранее заданное численное значение, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности нагревательного элемента.

5. Устройство для стирки белья по п. 2 или 3, в котором, когда разность температур между считываемой текущей температурой и считанной предыдущей температурой теплоносителя меньше заранее заданного численного значения, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности нагревательного элемента, и/или

в котором, когда разность давлений между считываемым текущим давлением и ранее считанным давлением теплоносителя меньше заранее заданного численного значения, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности нагревательного элемента.

6. Устройство для стирки белья по п. 2 или 3, в котором, когда изменение температуры теплоносителя уменьшается по сравнению с предыдущим изменением температуры теплоносителя менее чем на заранее заданное численное значение, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности нагревательного элемента, и/или

в котором, когда изменение давления теплоносителя уменьшается по сравнению с предыдущим значением изменения давления теплоносителя менее чем на заранее заданное численное значение, блок управления дополнительно выполнен с возможностью отключения мощности нагревательного элемента.

7. Устройство для стирки белья по п. 2, в котором датчик содержит по меньшей мере один из датчика температуры, приспособленного для считывания температуры теплоносителя, и датчика давления, приспособленного для считывания давления теплоносителя.

8. Устройство для стирки белья по п. 7, в котором датчик температуры установлен в по меньшей мере одном из канала для потока теплоносителя между компрессором теплового насоса и конденсатором теплового насоса и канала для потока теплоносителя в конденсаторе.

5 9. Устройство для стирки белья по п. 7 или 8, в котором датчик давления установлен в по меньшей мере одном из канала для потока теплоносителя между компрессором и конденсатором, канала для потока теплоносителя внутри конденсатора и канала для потока теплоносителя между конденсатором и расширительным устройством теплового насоса.

10 10. Способ управления устройством для стирки белья, имеющим тепловой насос и нагревательный элемент, при этом способ содержит

подачу горячего воздуха к барабану посредством подачи мощности к теплому насосу и нагревательному элементу;

15 считывание по меньшей мере одного значения физического параметра теплоносителя, который циркулирует в тепловом насосе; и

управление мощностью нагревательного элемента на основе значения физического параметра теплоносителя,

20 причем тепловой насос включает в себя теплоноситель, который циркулирует в тепловом насосе, конденсатор, выполненный с возможностью нагрева воздуха, передаваемого к барабану, и испаритель, выполненный с возможностью охлаждения воздуха, передаваемого от барабана,

причем нагревательный элемент выполнен с возможностью подогревания воздуха, передаваемого от теплового насоса к барабану, и

25 причем нагревательный элемент дополнительно установлен относительно конденсатора.

11. Способ по п. 10, в котором значение физического параметра теплоносителя содержит по меньшей мере одно из температуры и давления теплоносителя.

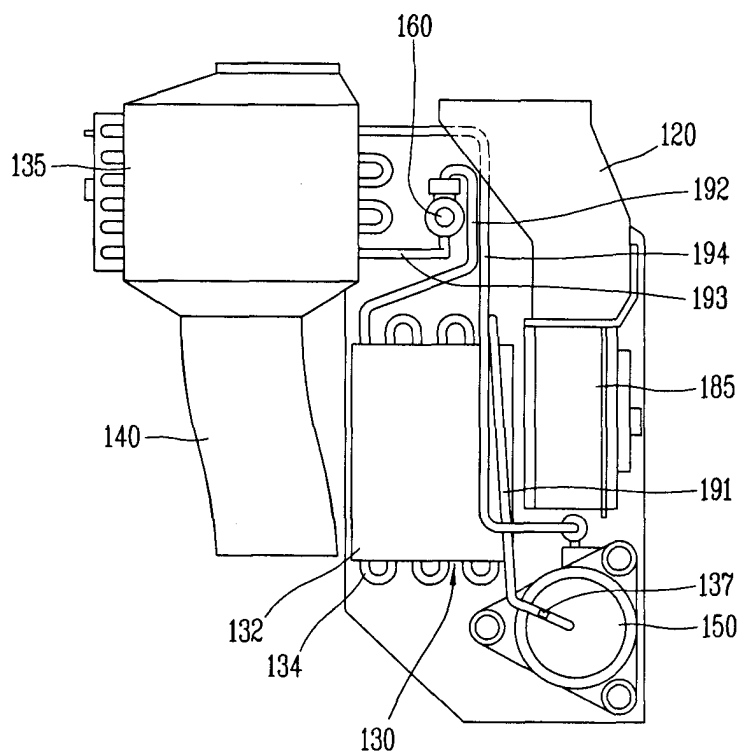
30 12. Способ по п. 10 или 11, в котором этап управления мощностью нагревательного элемента дополнительно содержит, когда температура и/или давление теплоносителя равны или больше, чем заранее заданное численное значение, выключение мощности нагревательного элемента.

35 13. Способ по п. 10 или 11, в котором на этапе управления мощностью нагревательного элемента, когда изменение температуры теплоносителя уменьшается от предыдущего изменения температуры теплоносителя больше, чем на заранее заданное численное значение, мощность нагревательного элемента отключают.

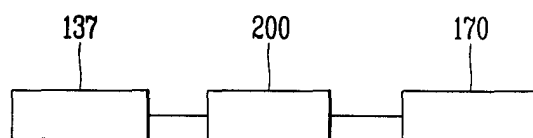
14. Способ по п. 10 или 11, в котором температура теплоносителя содержит по меньшей мере одну из температуры теплоносителя, выпускаемого из компрессора теплового насоса, и температуры теплоносителя, который проходит внутри конденсатора теплового насоса.

40 15. Способ по п. 10 или 11, в котором давление теплоносителя содержит по меньшей мере одно из давления теплоносителя, который проходит из компрессора теплового насоса к конденсатору теплового насоса, давления теплоносителя, который проходит внутри конденсатора, и давления теплоносителя, который проходит из конденсатора к расширительному устройству теплового насоса.

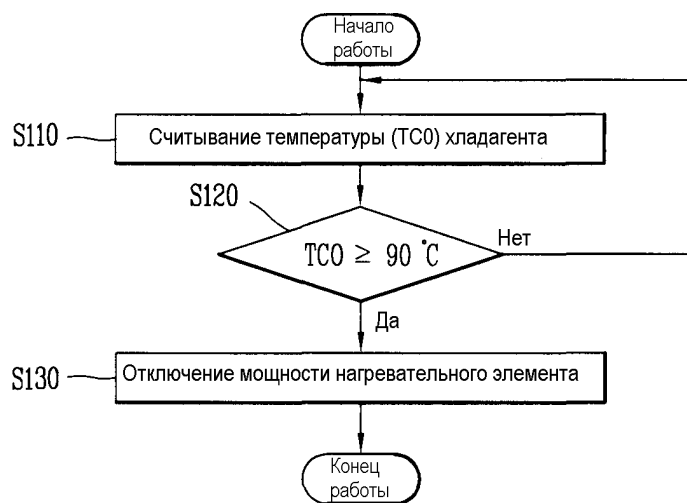
45



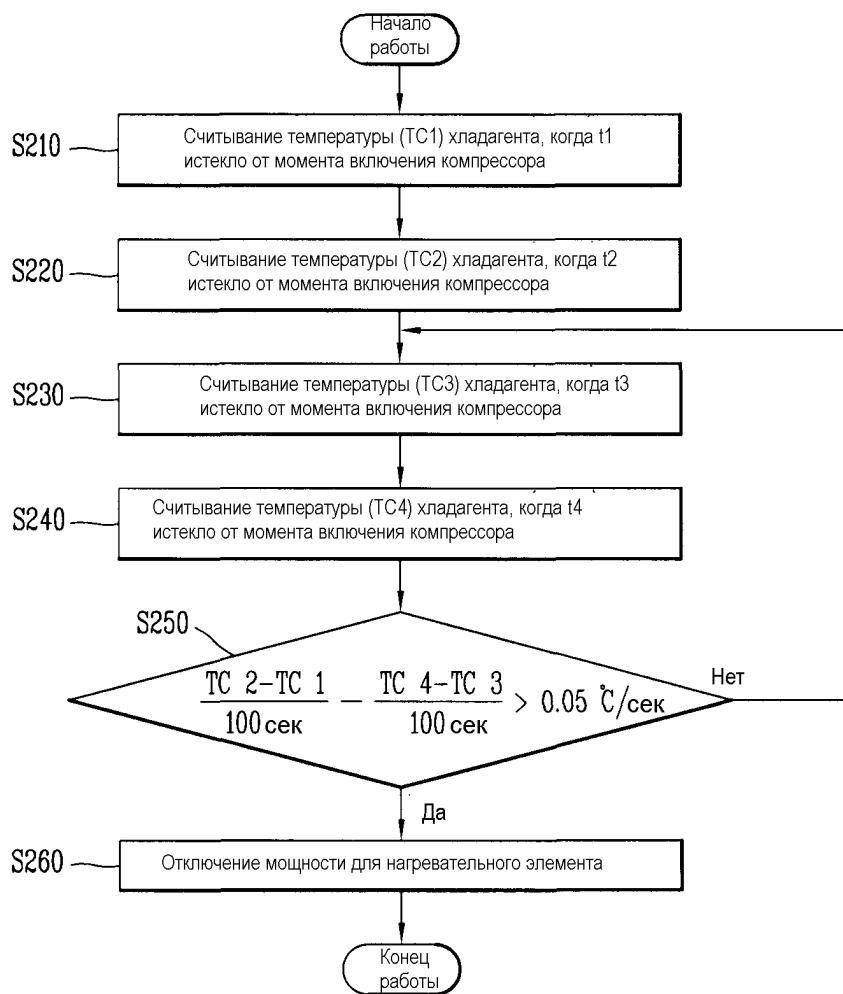
Фиг. 2



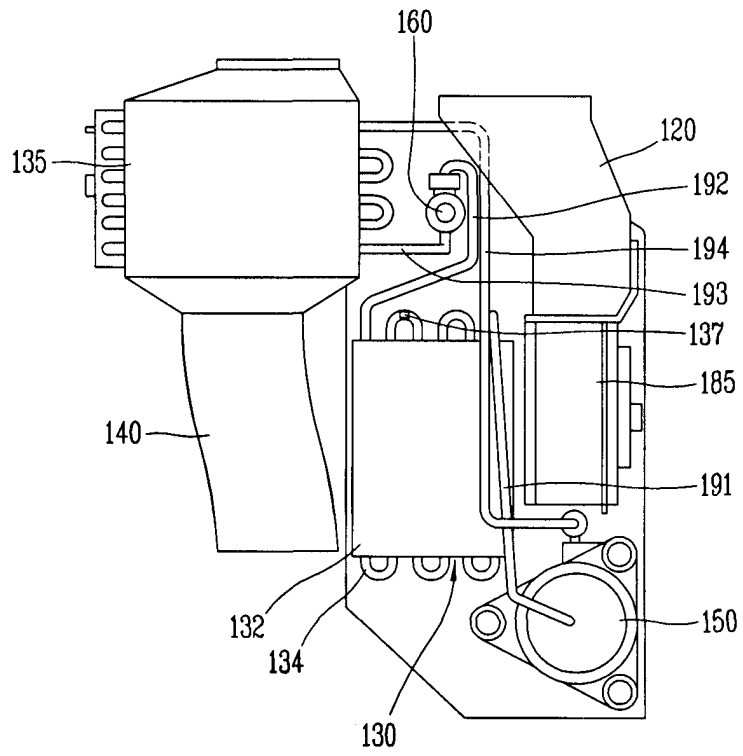
Фиг. 3



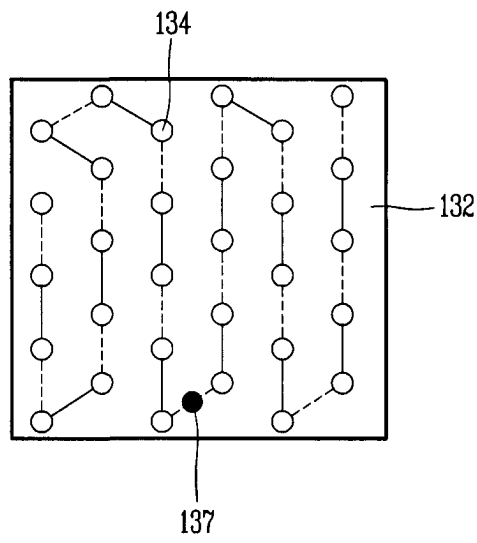
Фиг. 4



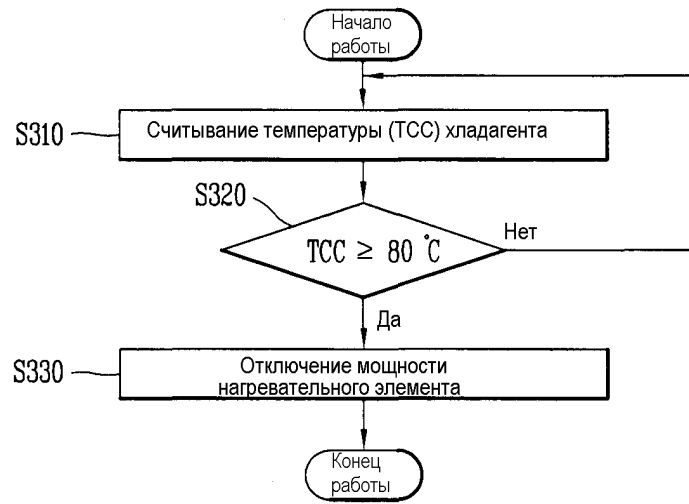
Фиг. 5



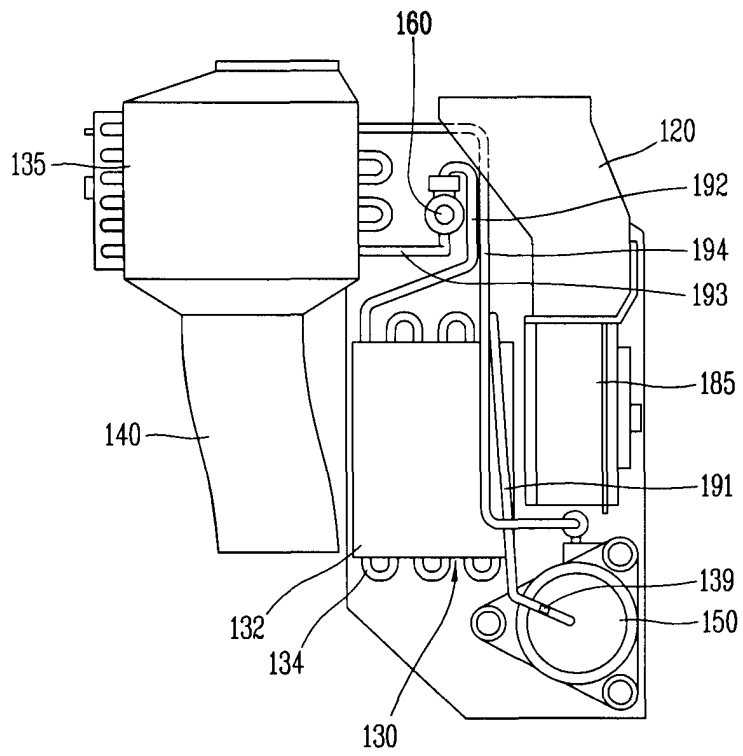
Фиг. 6



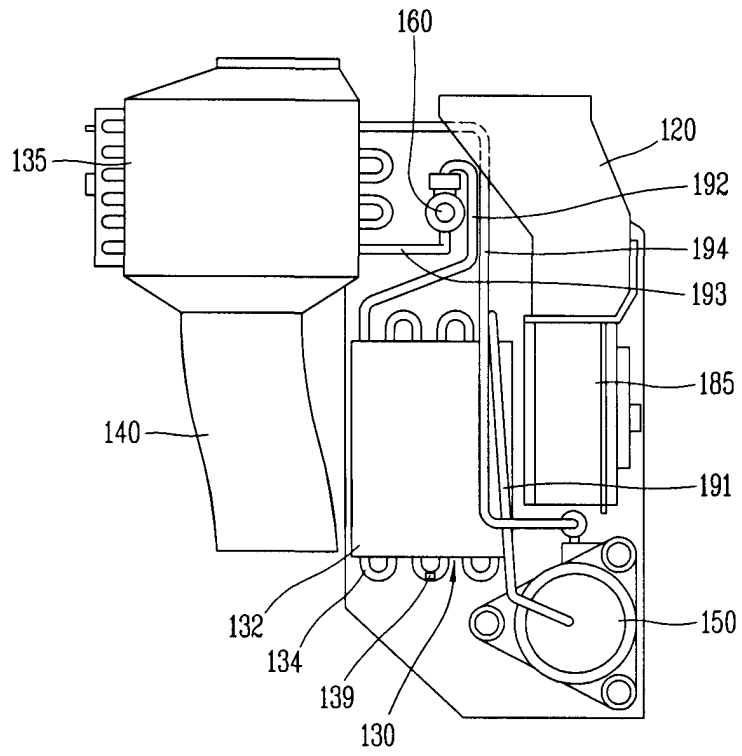
Фиг. 7



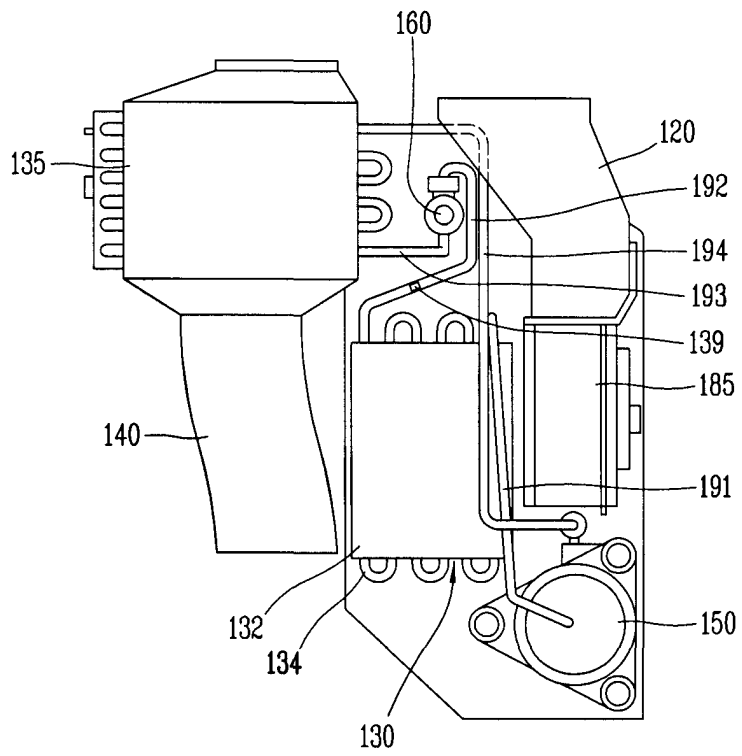
Фиг. 8



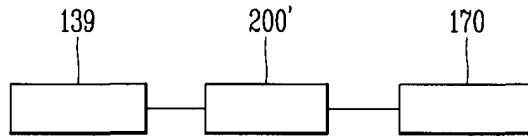
Фиг. 9



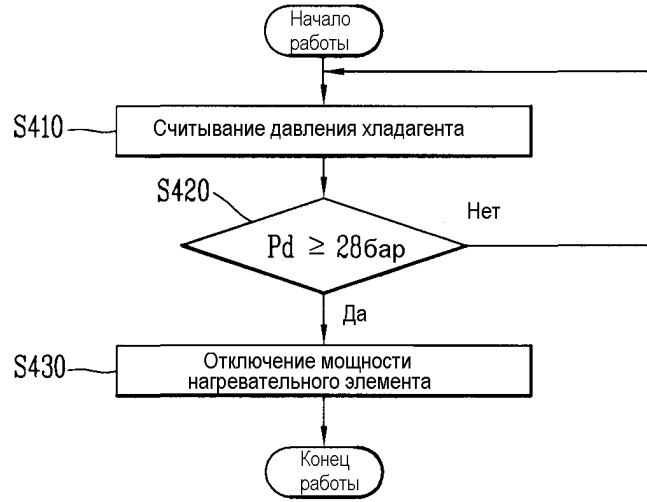
Фиг. 10



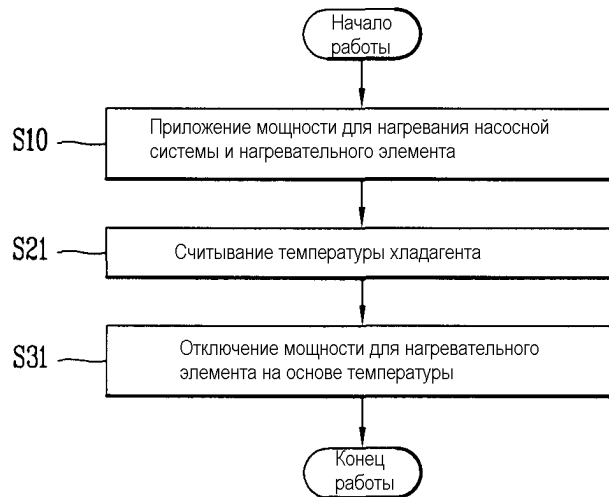
Фиг. 11



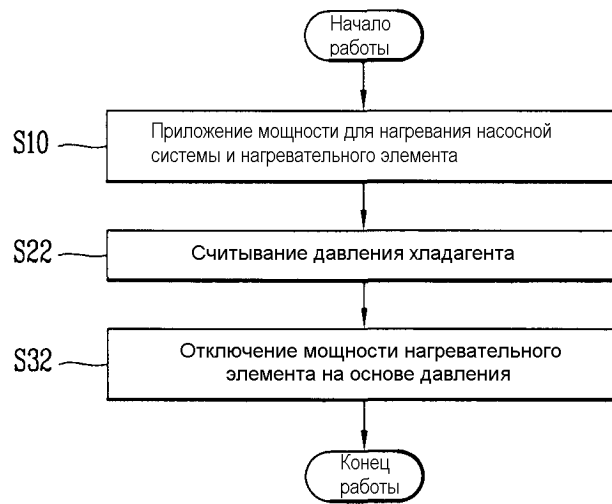
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15