



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004130436/28, 15.04.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2003

(30) Конвенционный приоритет:
15.04.2002 DE 10216786.9

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2005

(45) Опубликовано: 27.09.2006 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 6099643 A, 08.08.2000. US 5885353
A, 23.03.1999. US 5205051 A, 27.04.1993. RU
2196275 C2, 10.01.2003.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
15.11.2004

(86) Заявка РСТ:
EP 03/03937 (15.04.2003)

(87) Публикация РСТ:
WO 03/088323 (23.10.2003)

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ",
пат.пов. А.В.Поликарпову

(72) Автор(ы):

РАЙТИНГЕР Эрих (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ЭРС ЭЛЕКТРОНИК ГМБХ (DE)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛАСТИН И/ИЛИ ГИБРИДНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится кондиционированию атмосферы для полупроводниковых пластин и/или гибридных интегральных схем. Сущность изобретения: способ кондиционирования атмосферы включает подготовку, по меньшей мере, частично закрытого пространства (1), содержащего блок (10) для приема пластины или гибридной схемы, и пропускание сухой текучей среды через этот блок (10) с целью регулировки

его температуры, причем, по меньшей мере, часть текучей среды, выходящей из блока (10), используется для кондиционирования атмосферы в указанном пространстве (1). Кроме того, описано соответствующее устройство кондиционирования. Техническим результатом изобретения является создание способа и устройства, обеспечивающих более эффективное кондиционирование атмосферы. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 5 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2004130436/28, 15.04.2003

(24) Effective date for property rights: 15.04.2003

(30) Priority:
15.04.2002 DE 10216786.9

(43) Application published: 10.07.2005

(45) Date of publication: 27.09.2006 Bull. 27

(85) Commencement of national phase: 15.11.2004

(86) PCT application:
EP 03/03937 (15.04.2003)

(87) PCT publication:
WO 03/088323 (23.10.2003)

Mail address:
191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",
pat.pov. A.V.Polikarpovu

(72) Inventor(s):
RAJTINGER Ehrikh (DE)

(73) Proprietor(s):
EhRS EhLEKTRONIK GMBKh (DE)

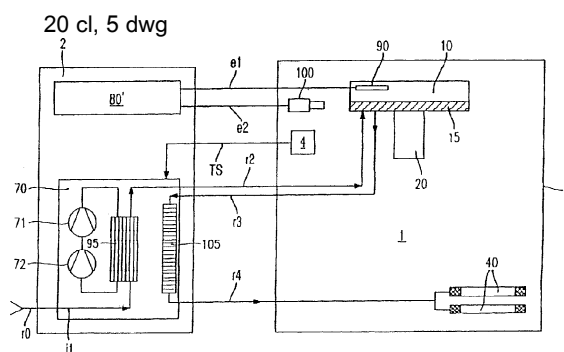
(54) AIR CONDITIONING METHOD AND DEVICE FOR SEMICONDUCTOR WAFERS AND/OR HYBRID INTEGRATED CIRCUITS

(57) Abstract:

FIELD: air conditioning for semiconductor wafers and/or hybrid integrated circuits.

SUBSTANCE: proposed method includes preparation of at least partially closed space 1 accommodating unit 10 to receive wafer or hybrid integrated circuit and passage of dry fluid through unit 10 to control its temperature. At least part of fluid leaving unit 10 is used for air conditioning in mentioned space 1. In addition, invention specification includes air conditioner description.

EFFECT: enhanced efficiency of air conditioning.



Фиг. 1

Настоящее изобретение относится к способу и устройству кондиционирования атмосферы для полупроводниковых пластин и/или гибридных интегральных схем.

Известно, что испытания полупроводниковых пластин обычно проводят в температурном диапазоне между -200°C и $+400^{\circ}\text{C}$. Для температурных испытаний

5 полупроводниковую пластину помещают на предметный столик, который охлаждают и/или нагревают до желаемой температуры. При этом необходимо обеспечить, чтобы температура полупроводниковой пластины не понизилась ниже точки росы окружающей газообразной среды, поскольку в противном случае происходит конденсация влаги на поверхности пластины или обледенение этой поверхности, что затрудняет проведение измерений или делает их невозможными.

На фиг.5 схематично показано поперечное сечение устройства кондиционирования с целью пояснения проблем, на решение которых направлено настоящее изобретение.

На фиг.5 позицией 1 обозначено пространство в контейнере 5, где имеется предметный столик 10, температурой которого можно управлять и на который можно поместить 15 полупроводниковую пластину (не показана) для проведения испытаний. Объем контейнера 5 обычно составляет от 400 до 800 литров.

Пространство 1, по существу, ограничено стенками контейнера 5, в которых имеются вводы для электрических линий и линий подачи среды, а также, если это нужно, вводы для зондов, к которым необходимо подключаться снаружи для проведения измерений 20 параметров полупроводниковой пластины. Однако это пространство 1 не обязательно должно быть герметично закрыто в контейнере 5, это зависит от конкретного приложения, но оно должно быть закрыто по меньшей мере до такой степени, чтобы можно было предотвратить нежелательное проникновение влажного окружающего воздуха путем создания избыточного внутреннего давления.

25 Предметный столик 10 (именуемый также удерживающим устройством) имеет теплоизоляцию 15, через которую он соединен с основанием 20, которое обычно является подвижным. Соответствующий механизм перемещения (не показан) обычно позволяет осуществлять перемещение в направлениях осей X, Y и Z. Если механизм перемещения расположен вне контейнера, то между основанием и контейнером должно быть обеспечено 30 уплотнение.

Кроме того, в предметный столик 10 встроено нагревательное устройство 90, в которое извне может подаваться электрический ток для нагрева и в котором имеется датчик температуры (не показан).

Позицией 100 обозначен датчик точки росы, с помощью которого можно определить 35 температуру конденсации внутри контейнера 5 и который может подавать соответствующий сигнал в контрольное устройство 101, расположенное вне контейнера 5. Датчик 100 точки росы используется, в частности, для обеспечения безопасного открывания контейнера; например, чтобы не допустить конденсации влаги, можно выполнить компенсирующий нагрев.

40 Кроме того, в контейнере имеются выпускные элементы 30 (на чертеже показаны только два), через которые снаружи по линии r1 может поступать осушенный воздух или аналогичная текучая среда, например азот, вытесняя из контейнера 5 влажный окружающий воздух. Этот окружающий воздух сначала подается извне по линии r0 в осушитель 3 воздуха, а затем поступает в линию r1.

45 Стойка 2 управления температурой является отдельным блоком, который связан с контейнером 5 посредством соответствующей электрической линии 11 и линии r2 подачи среды. В этой стойке имеются следующие устройства.

Позицией 80 обозначен терморегулятор, который может регулировать температуру предметного столика 10 путем его нагревания с помощью нагревательного устройства 90, 50 при этом предметный столик 10 одновременно или альтернативно обдувается воздухом с целью охлаждения, как более подробно поясняется ниже.

Позицией 70 обозначено устройство для регулировки температуры, в которое осушенный воздух подается по линиям r0 и i1, например из газового баллона или из

осушителя воздуха, и которое содержит теплообменник 95, который связан с охлаждающими узлами 71, 72, с помощью которых осушенный воздух может быть охлажден до заданной температуры.

Осушенный воздух, который подается по линиям g0 и i1, проходит через теплообменник 95, а затем подается по линии g2 питания в контейнер 5 к предметному столику 10, через который этот воздух проходит в соответствующих охлаждающих змеевиках или охлаждающих трубках (не показаны). Осушенный воздух, который охладил предметный столик 10, выходит из него по линии g3 и выводится из контейнера 5 в атмосферу.

Осушенный воздух, который подается в контейнер 5 через выпускные элементы 30 для кондиционирования атмосферы контейнера 5, обычно имеет комнатную температуру, поэтому только поверхность предметного столика 10 поддерживается при желаемой испытательной температуре, например -20°C, тогда как другие элементы в контейнере 5 находятся приблизительно при комнатной температуре. Осушенный воздух, который был подан в контейнер через выпускные элементы 30, выходит из контейнера 5 через прорези или щели (не показаны) или по отдельной выводной линии.

Недостатком этого известного устройства кондиционирования является относительно высокое потребление осушенного воздуха, поскольку этот воздух, который необходим, с одной стороны, для кондиционирования атмосферы в контейнере, а с другой стороны, для охлаждения предметного столика 10, продувается через контейнер 5 и выходит в атмосферу. В результате потребление осушенного воздуха является относительно высоким. Кроме того, неисправность осушителя 3 воздуха вызывает при соответствующих температурах почти немедленное обледенение испытываемой пластины.

Поэтому целью настоящего изобретения является создание таких способа и устройства кондиционирования атмосферы для полупроводниковых пластин и/или гибридных интегральных схем, которые обеспечивают более эффективное кондиционирование.

Предложенный способ, имеющий признаки, изложенные в п.1 формулы изобретения, и соответствующее устройство по п.9 формулы изобретения обладают тем преимуществом по сравнению с известным техническим решением, что осушенный газ, например осушенный воздух, может быть использован более эффективно. Дополнительными преимуществами являются высокий уровень эксплуатационной надежности и гарантия отсутствия обледенения и конденсации влаги, поскольку сухой воздух, покидающий удерживающее устройство, около этого устройства всегда имеет температуру ниже точки росы.

Идея, на которой основано настоящее изобретение, заключается в том, чтобы по меньшей мере часть газа, выходящего из удерживающего устройства, использовать для кондиционирования атмосферы в указанном пространстве. Поэтому в настоящем изобретении охлаждающий воздух одновременно используется, по меньшей мере частично, в качестве сухого воздуха. Предпочтительно, чтобы часть газа подвергалась предварительному нагреву, а затем выпускалась в указанное пространство.

Например, эта часть может подвергаться нагреву вне контейнера, а затем возвращаться назад в контейнер. Особое преимущество этого заключается в том, что достигается более высокий уровень эффективности охлаждения благодаря соответствующей обратной подаче воздуха от предметного столика наружу из контейнера. Другими словами, подаваемый обратно охлажденный воздух может дополнительно использоваться либо для предварительного охлаждения подаваемого осушенного воздуха, либо для охлаждения определенных узлов, а не только для охлаждения удерживающего устройства.

Однако альтернативно или дополнительно можно позволить части газа выходить из контейнера непосредственно после того, как он покинет предметный столик. Поскольку нецелесообразно позволить газу выходить при всех возможных температурах, для этой части газа должен быть предусмотрен соответствующий регулирующий клапан.

Предпочтительные доработки и усовершенствования изобретения даются в зависимых пунктах формулы изобретения.

Согласно одному из предпочтительных вариантов выполнения изобретения система

линий (трубопроводов) включает первую линию, по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства, может подаваться в удерживающее устройство, вторую линию, по которой текучая среда может подаваться из удерживающего устройства наружу из указанного пространства, и третью линию, по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от этого пространства, может подаваться обратно в это пространство. Между второй и третьей линиями установлено устройство для регулировки температуры.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения на конце третьей линии установлены выпускные элементы.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения система линий содержит первую линию, по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства, может подаваться в удерживающее устройство, и четвертую линию, по которой текучая среда может подаваться из удерживающего устройства в указанное пространство.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения система линий содержит вторую линию, по которой текучая среда может подаваться из удерживающего устройства наружу из указанного пространства, и третью линию, по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства, может подаваться обратно в это пространство. Между второй и третьей линиями установлено устройство для регулировки температуры.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения предусмотрен клапан для регулировки расхода потока в четвертой линии.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения устройство для регулировки температуры содержит нагревательное устройство.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения устройство для регулировки температуры содержит теплообменник, в который может быть подана по меньшей мере часть текучей среды, выходящей из указанного пространства.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения теплообменник используется для предварительного охлаждения подаваемой текучей среды.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения система линий выполнена так, что часть текучей среды, покидающей теплообменник, может быть по меньшей мере частично подана обратно в указанное пространство для кондиционирования его атмосферы.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения имеется дополнительная линия, по которой сухая текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства, может быть дополнительно подана непосредственно в это пространство.

Согласно еще одному предпочтительному варианту выполнения настоящего изобретения пространство по существу закрыто в контейнере.

Примеры выполнения настоящего изобретения иллюстрируются на чертежах и ниже поясняются более подробно. На указанных чертежах:

на фиг.1 схематично показано поперечное сечение для первого варианта выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению;

на фиг.2 схематично показано поперечное сечение для второго варианта выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению;

на фиг.3 схематично показано поперечное сечение для третьего варианта выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению;

на фиг.4 схематично показано поперечное сечение для четвертого варианта выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению; и

на фиг.5 схематично показано поперечное сечение устройства кондиционирования с

целью пояснения проблем, решению которых посвящено настоящее изобретение.

На чертежах одинаковыми позициями обозначены одинаковые или функционально одинаковые элементы.

На фиг.1 схематично показан первый вариант выполнения устройства

5 кондиционирования согласно настоящему изобретению.

В дальнейшем, во избежание повторений, элементы, которые уже описаны в связи с фиг.5, не будут описываться повторно.

10 Позицией 80' обозначен модифицированный терморегулятор, который способен не только регулировать температуру предметного столика 10 посредством нагревательного устройства 90, но и посредством линии 12 соединен с датчиком 100 точки росы и может, таким образом, инициировать автоматический компенсирующий нагрев, если есть риск конденсации влаги/обмерзания.

В первом варианте выполнения настоящего изобретения, показанном на фиг.1, в устройство 70 для регулировки температуры дополнительно интегрировано
15 нагревательное устройство 105, которое не находится в прямом контакте с теплообменником 95. Вместо того чтобы оканчиваться в атмосфере окружающей среды, линия r3 идет к нагревательному устройству 105, так что сухой воздух, который покидает предметный столик 10, подается обратно к стойке 2 управления температурой и после прохождения через нагревательное устройство 105 возвращается по линии r4
20 обратно в контейнер 5, в котором он выходит в пространство 1 через выпускной элемент 40 и служит для кондиционирования атмосферы в контейнере.

Позицией 4 обозначен датчик температуры, который регистрирует температуру в пространстве 1 и подает в устройство 70 для регулировки температуры соответствующий температурный сигнал TS, используемый для регулировки температуры посредством
25 нагревательного устройства 105.

В такой конструкции осушенный воздух, прежде чем выйти обратно в окружающую атмосферу через отверстия в контейнере 5, может выполнять двойную функцию: сначала охлаждать предметный столик 10, а затем осуществлять кондиционирование атмосферы в пространстве 1, и таким образом этот воздух используется более эффективно.

30 На фиг.2 схематично показан второй вариант выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению.

Во втором варианте выполнения настоящего изобретения, показанном на фиг.2, от линии r2 непосредственно перед предметным столиком 10 ответвляется линия r5, которая также проходит через предметный столик 10 в виде охлаждающего змеевика или
35 охлаждающей трубки, но затем выходит из предметного столика 10 в другой точке, нежели линия r3, и оттуда через управляемый выпускной клапан 45 осушенный воздух поступает непосредственно в контейнер 5.

Поскольку при очень низких температурах такая конструкция может создать проблемы, в этом варианте выполнения изобретения подачу сухого газа в контейнер 1 по линии r5
40 можно регулировать посредством выпускного клапана 45. Регулировку можно осуществлять обычным способом, например путем дистанционного управления или управления по проводам.

В остальном конструкция второго варианта выполнения изобретения совпадает с вышеописанной конструкцией первого варианта выполнения настоящего изобретения.

45 На фиг.3 схематично показано сечение третьего варианта выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению.

Позицией 80" обозначен дополнительно модифицированный терморегулятор, который также управляет устройством 70 для регулировки температуры по линии ST управления, таким образом выполняя функцию центральной системы управления температурой.

50 Как показано на фиг.3, в третьем варианте выполнения изобретения часть сухого воздуха, который возвращается по линии r3, ответвляется перед нагревательным устройством 105 в линию i3 и проходит через теплообменник 95, где содействует охлаждению, как и сухой воздух, который впервые подается по линиям r0, i1. Сухой

воздух выходит из теплообменника 95 по линии i4 и непосредственно за нагревательным устройством 105 смешивается с воздухом, который прошел через нагревательное устройство 105. От соответствующей точки объединения этот осушенный воздух протекает точно так же, как и в первом варианте выполнения изобретения: по линии r4 и через

5 выпускные элементы 40 в контейнер 5, обеспечивая кондиционирование его атмосферы.

Кроме того, в этом варианте выполнения изобретения предусмотрен управляемый смесительный клапан 46 и шунтирующая линия r10, с помощью которой можно обойти теплообменник 95.

10 Особое преимущество данного варианта выполнения изобретения заключается в том, что "остаточный холод" осушенного воздуха, который возвращается от предметного столика 10, можно использовать для охлаждения теплообменника, а затем нагретый воздух вернуть обратно в контейнер 5.

В остальном конструкция третьего варианта выполнения изобретения совпадает с вышеописанной конструкцией первого варианта выполнения изобретения.

15 На фиг.4 схематично показано сечение четвертого варианта выполнения устройства кондиционирования согласно настоящему изобретению.

Позицией 85 на фиг.4 обозначен дополнительный регулятор температуры газа, в который сухой газ, например осушенный воздух, подается по линиям r0, i2 от того же источника газа, который питает теплообменник 95, причем с помощью этого регулятора 20 указанный воздух приобретает заданную температуру и затем по линии r1 и через выпускной элемент 30 поступает внутрь контейнера 5.

В этом варианте выполнения изобретения дополнительно осуществляется прямая подача осушенного воздуха в контейнер 5 через выпускной элемент 30, но конструкция может также предусматривать ее выключение, если расход воздуха, протекающего через 25 предметный столик 10, вполне достаточен для кондиционирования атмосферы внутри контейнера 5.

Хотя настоящее изобретение было описано со ссылками на примеры предпочтительных вариантов его выполнения, изобретение не ограничивается рассмотренными вариантами и может иметь различные модификации.

30 В частности, следует отметить, что рассмотренные выше примеры вариантов выполнения изобретения могут, очевидно, комбинироваться друг с другом. Кроме того, могут использоваться дополнительные соединения линий и регулирующие клапаны для соответствующих потоков газа, причем эти клапаны могут регулироваться вручную или с помощью электрических устройств.

35 Кроме того, остаточный холод возвращаемого газа, до его подачи обратно в контейнер 5, можно использовать не только для охлаждения теплообменника 95, но и для охлаждения любых других желаемых узлов или других теплообменников.

Кроме того, настоящее изобретение не ограничено использованием газообразного осушенного воздуха, а в принципе допускает использование любой другой текучей среды.

40 Кроме того, устройство для удержания пластины/гибридной схемы не ограничено предметным столиком или держателем, а может при желании быть заменено, например, на зажимное устройство и т.п.

Формула изобретения

45 1. Способ кондиционирования атмосферы для полупроводниковых пластин и/или гибридных интегральных схем, включающий подготовку пространства (1), которое, по меньшей мере, частично закрыто и в котором расположено удерживающее устройство (10), предназначенное для удержания полупроводниковой пластины и/или гибридной интегральной схемы, и пропускание сухой текучей среды через указанное удерживающее 50 устройство (10) для управления температурой этого устройства (10), при этом, по меньшей мере, часть текучей среды, выходящей из удерживающего устройства (10), используют для кондиционирования атмосферы в указанном пространстве (1).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что указанное пространство (1) по существу

закрыто в контейнере (5).

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанную часть текучей среды сначала подвергают нагреву, а затем выпускают в указанное пространство (1).

4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанную часть текучей среды подвергают нагреву вне указанного пространства (1), а затем подают обратно в это пространство (1).

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что указанную часть текучей среды выпускают в пространство (1) непосредственно после того, как она покидает удерживающее устройство (10).

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что первую часть текучей среды, покидающей удерживающее устройство (10), сначала нагревают, а затем выпускают в указанное пространство (1), а вторую часть текучей среды выпускают в это пространство (1) непосредственно после того, как она покидает удерживающее устройство (10).

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одну из указанных первой и второй частей текучей среды можно регулировать в зависимости от расхода потока.

8. Способ по п.3, отличающийся тем, что нагрев части текучей среды осуществляют путем ее использования для предварительного охлаждения, в частности, для предварительного охлаждения текучей среды вне указанного пространства (1), до того, как указанную часть текучей среды выпускают в это пространство (1).

9. Устройство кондиционирования атмосферы для полупроводниковых пластин и/или гибридных интегральных схем, содержащее по меньшей мере, частично закрытое пространство (1), в котором помещено удерживающее устройство (10), предназначенное для удержания полупроводниковой пластины и/или гибридной интегральной схемы, и систему линий (r2, r3, r4, r5, i3, i4) для пропускания через удерживающее устройство (10) сухой текучей среды с целью управления его температурой и для вывода, по меньшей мере, части текучей среды, покидающей удерживающее устройство (10), в указанное пространство (1) для кондиционирования атмосферы в этом пространстве (1).

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что система линий (r2, r3, r4, r5, i3, i4) содержит первую линию (r2), по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства (1), может подаваться в удерживающее устройство (10), вторую линию (r3), по которой текучая среда из удерживающего устройства (10) может подаваться наружу из указанного пространства (1), и третью линию (r4), по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства (1), может подаваться обратно в это пространство (1), причем между второй и третьей линиями (r3, r4) установлено устройство (70; 70, 80") для регулировки температуры.

11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что на конце третьей линии (r4) имеются выпускные элементы (40).

12. Устройство по п.9, отличающееся тем, что система линий (r2, r3, r4, r5, i3, i4) содержит первую линию (r2), по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства (1), может подаваться в удерживающее устройство (10), и четвертую линию (r5), по которой текучая среда может подаваться из удерживающего устройства (10) в указанное пространство (1).

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что система линий (r2, r3, r4, r5, i3, i4) содержит вторую линию (r3), по которой текучая среда из удерживающего устройства (10) может подаваться наружу из указанного пространства (1), и третью линию (r4), по которой текучая среда, находящаяся с наружной стороны от указанного пространства (1), может подаваться обратно в это пространство (1), причем между второй и третьей линиями (r3, r4) установлено устройство (70; 70, 80") для регулировки температуры.

14. Устройство по п.12 или 13, отличающееся тем, что оно содержит клапан (45) для регулировки расхода потока в четвертой линии (r5).

15. Устройство по любому из пп.10-13, отличающееся тем, что устройство (70; 70, 80") для регулировки температуры содержит нагревательное устройство (105).

16. Устройство по любому из пп.10-13, отличающееся тем, что устройство (70; 70,

80") для регулировки температуры содержит теплообменник (95), в который может быть подана, по меньшей мере, часть текучей среды, выходящей из указанного пространства (1).

17. Устройство по п.16, отличающееся тем, что теплообменник (95) служит для предварительного охлаждения подаваемой текучей среды.

5 18. Устройство по п.16, отличающееся тем, что система линий (r2, r3, r4, r5, i3, i4) выполнена так, что часть текучей среды, покидающей теплообменник (95), может быть, по меньшей мере, частично подана обратно в пространство (1) для кондиционирования его атмосферы.

10 19. Устройство по любому из пп.9-13, отличающееся тем, что оно содержит дополнительную линию (r1), по которой сухая текучая среда, находящаяся с наружной стороны от пространства (1), может быть дополнительно подана непосредственно в пространство (1).

20. Устройство по любому из пп.9-13, отличающееся тем, что указанное пространство (1) по существу закрыто в контейнере (5).

15

20

25

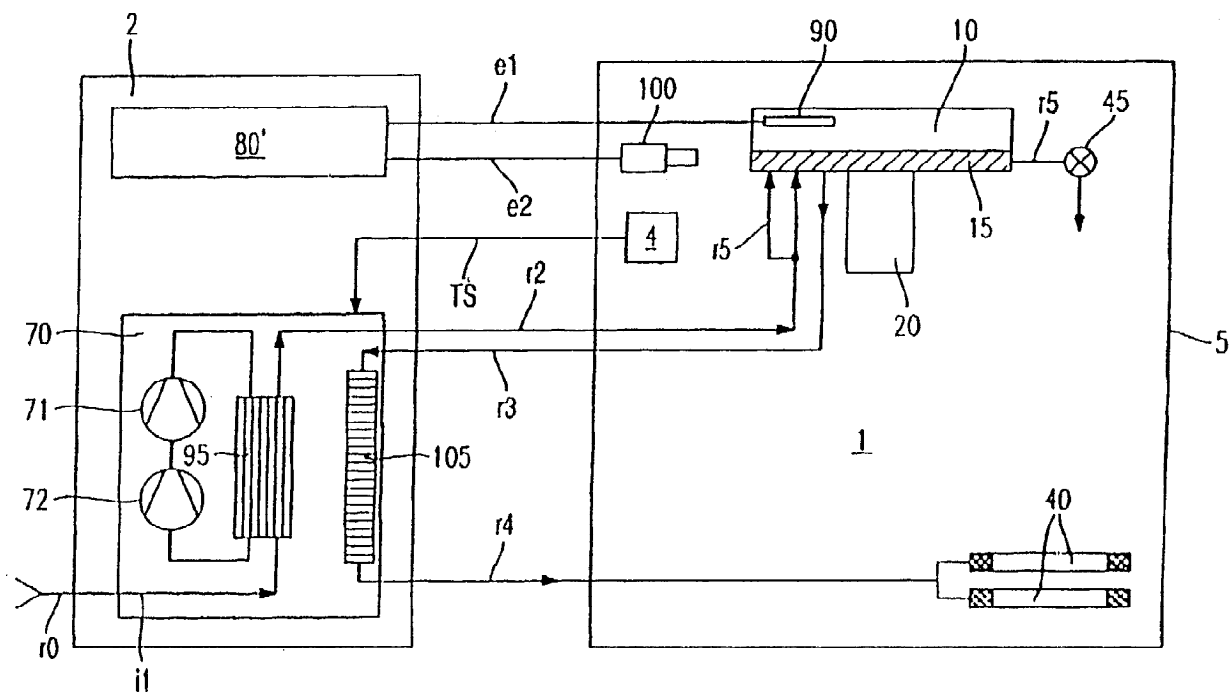
30

35

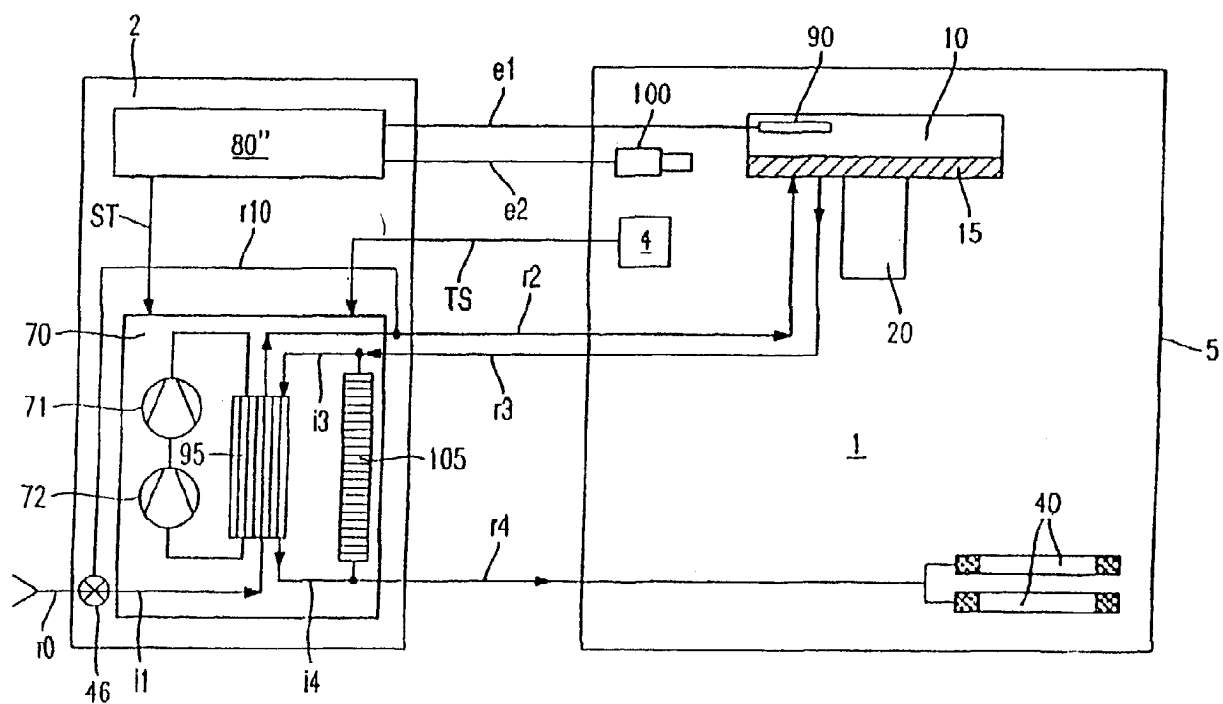
40

45

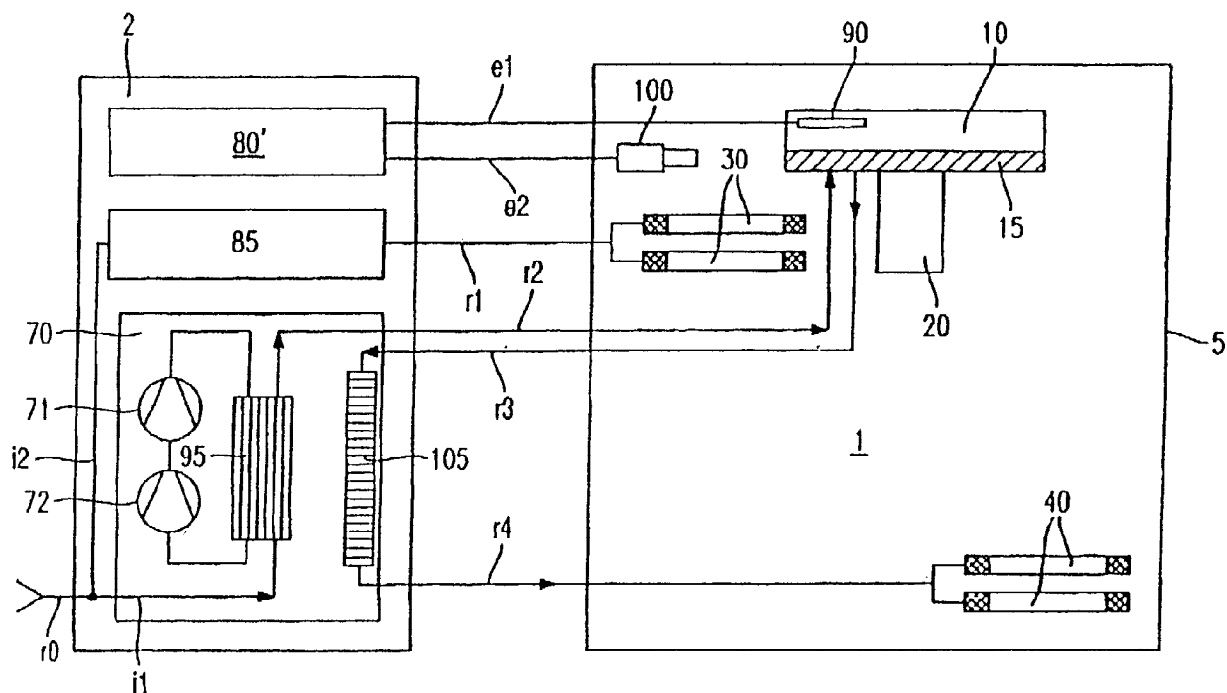
50



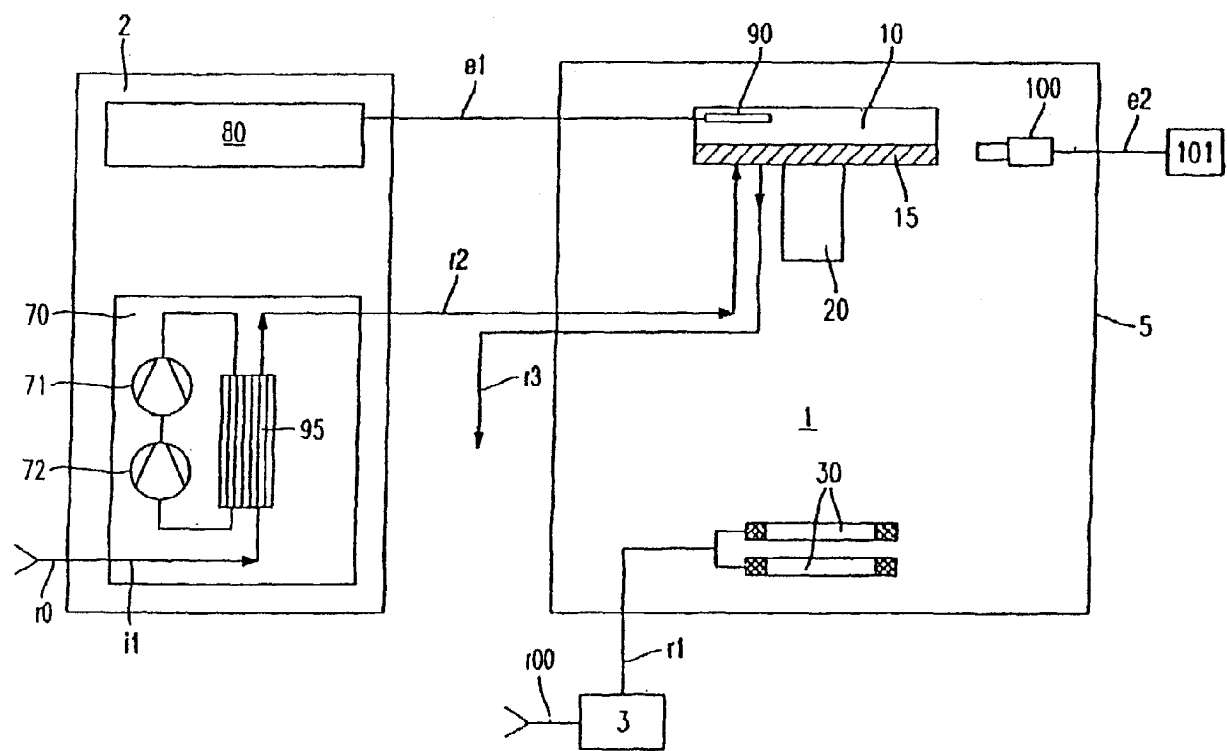
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5