

Изобретение относится к медицинской технике, в частности, к устройствам для выращивания пол послойного кожного лоскута.

Оно может быть использовано в восстановительной пластической хирургии для получения в требуемых количествах донорского пластического материала для замещения раневых поверхностей, образующихся, например, при механических, термических и других травмах,

Наиболее близким к заявляемому техническому решению по совокупности основных признаков является устройство растяжения тканей [1].

Как и заявляемое изобретение, известное устройство содержит герметичную камеру из эластичного материала, оснащенную приспособлением для наполнения ее жидкостью и обладающую дифференциальной способностью к расширению под воздействием этой жидкости. Дифференциальная способность к расширению реализуется за счет того, что оболочка камеры имеет различную толщину, которая изменяется по пространственным координатам согласно определенной закономерности либо плавно, либо ступенчато. По-разному реагируя разными по толщине областями эластичной оболочки на давление нагнетаемой в нее жидкости, камера вытягивает покрывающие ее ткани с различной интенсивностью. Формирующийся при этом пространственный карман сложной конфигурации предопределяет возможность выкраивания из него лоскута с контурами и профилем неоднородной кривизны, оптимально адаптированного к требованиям, которые диктуют особенности реципиентного поля.

Однако известное устройство обладает ограниченными размерами участка с дифференцированной растяжимостью. Поэтому абсолютная величина приращения объема за счет растяжения этого участка оболочки существенно ограничена. Для достижения желаемого результата приходится увеличивать исходные габариты известного устройства, т.е. увеличивать площадь хирургического отслоения ткани, предшествующего имплантации устройства. Кроме того здесь также имеет место экспансия основания кожного купола за пределы исходного донорского поля, т.е. отслоение кожи камерой при ее наполнении жидкостью. Невозможность упорядоченной укладки известного устройства перед имплантацией его под кожу приводит к травмированию контактирующих с ним тканей отслоенного лоскута кожи. Кроме того известное устройство требует значительных затрат на свое изготовление, поскольку изготовление камеры с оболочкой изменяющейся толщины сопряжено с техническими трудностями. В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства для вытяжения кожи, в котором путем нового выполнения герметичной камеры обеспечивается постепенное вовлечение оболочки в процесс растяжения, участие в процессе растяжения, в зависимости от размеров и конфигурации необходимого кожного лоскута, всей оболочки или части ее, и за счет этого достигается уменьшение донорского, т.е. хирургического поля отслоения ткани, уменьшение экспансии основания кожного купола за пределы исходного донорского поля; уменьшение травматичности, а кроме того отпадает необходимость в использовании дорогостоящих камер с изменяющейся толщиной оболочки.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для вытяжения кожи, содержащем герметичную камеру из эластичного материала, оснащенную приспособлением для наполнения ее жидкостью и обладающую дифференциальной способностью к расширению под воздействием этой жидкости, согласно изобретению, камера выполнена из одинаковых полукамер, оболочки которых образованы из отдельных вертикальной плоскостью, проходящей через центр, шаровой поверхности, усеченной горизонтальной плоскостью, проходящей через середину радиуса шара ниже центра, шарового пояса, вычлененного из аналогичной шаровой поверхности горизонтальными плоскостями, проходящими через центр и середину радиуса шара, и плоского дна, усеченная шаровая поверхность и шаровый пояс сопряжены друг с другом непосредственно или через  $n$  последовательно сопряженных дополнительных шаровых поясов, вычлененных из  $n$  аналогичных шаровых поверхностей горизонтальными плоскостями, переходящими через середину радиусов шаров выше и ниже центра, дно сопряжено с придонным шаровым поясом по окружности большего диаметра, торцы полукамер сопряжены друг с другом непосредственно или сопряжены с соответствующими торцами цилиндра, поперечное сечение которого аналогично торцевому сечению полукамер, при этом камера выполнена с возможностью упорядоченной укладки в придонный пояс сложенных вдвое шаровых полупоясов усеченной шаровой поверхности, находящихся между горизонтальными плоскостями, проходящими через середину радиусов выше и ниже центра, и сопряженных с ними участков поверхности цилиндра, а также сложенных вдвое  $n$  шаровых полупоясов и сопряженных с ними соответствующих участков поверхности цилиндра с образованием по периметру придонного пояса бандажного пояса из  $3 + 2n$  слоев оболочки.

Кроме того в герметичной камере установлена дополнительная обладающая способностью к растяжению герметичная камера с возможностью потери ее герметичности после достижения ею при растяжении исходных размеров основной камеры, при этом дополнительная камера соединена с приспособлением для наполнения жидкостью с возможностью соединения его с основной камерой через дополнительную камеру при потере ею герметичности.

Кроме того между дополнительной камерой и придонным участком оболочки до ближайшей линии сопряжения основной камеры установлен вкладыш, эквивалентный по форме и размерам упомянутому придонному участку, причем толщина вкладыша кратна толщине оболочки основной камеры.

Выполнение камеры в виде сопряженных усеченной шаровой поверхности,  $n$  симметричных шаровых поясов, нижнего (придонного) шарового пояса и сопряженного с ними цилиндра позволило обеспечить возможность упорядоченной (шаровые пояса оболочки складываются вдвое) укладки камеры, т.е. уменьшило травматичность тканей при имплантации камеры под кожу.

Укладка сложенных вдвое поясов оболочки в придонном шаровом поясе позволила создать бандажный пояс, который защищает близлежащие кожные покровы от экспансии шарового купола, а также позволяет постепенно вовлечь в процесс растяжения всю оболочку.

Выполнение камеры из двух одинаковых полукамер, каждая из которых образована разделенной вертикальной плоскостью усеченной шаровой поверхности и придонного шарового пояса, сопряженных непосредственно или через  $n$  шаровых поясов, а также сопряжение полукамер непосредственно друг с другом или с соответствующими торцами цилиндра позволяет изменить в зависимости от потребности форму камеры и, соответственно, выращиваемого кожного лоскута.

Введение дополнительной герметичной камеры, а также связь основной камеры с приспособлением для наполнения жидкостью через дополнительную камеру при потере последней герметичности позволяет усилить работу бандажного пояса и обеспечить плавное поднятие шарового свода шаровой поверхности, что, в свою очередь, еще в большей степени уменьшает отслоение камерой близлежащих тканей и обеспечивает получение более качественного кожного лоскута.

Введение вкладыша, установленного между дополнительной камерой и придонным участком оболочки, позволяет в еще большей степени усилить работу бандажного пояса.

На чертежах представлено заявляемое техническое решение; на фиг.1 - устройство с камерой из непосредственно сопряженных полукамер, где усеченная шаровая поверхность оболочки непосредственно сопряжена с придонным шаровым поясом; на фиг.2 - то же в сложенном состоянии; на фиг.3 - устройство с камерой из непосредственно сопряженных полукамер, где усеченная шаровая поверхность оболочки сопряжена с придонным шаровым поясом через дополнительный шаровой пояс; на фиг.4 - то же в сложенном состоянии; на фиг.5 - устройство с камерой, где полукамеры фиг.2 сопряжены с торцами цилиндра, с дополнительной камерой и вкладышей; на фиг.6 - устройство фиг.1, имплантированное под кожу, в нерабочем состоянии; на фиг.7 - устройство фиг.6 под давлением в промежуточном состоянии; на фиг.8 - устройство фиг.6 при полностью расправленной основной камере и максимальном растяжении (на грани потери герметичности) дополнительной камеры.

Предлагаемое устройство для вытяжения кожи содержит герметичную камеру, состоящую из двух одинаковых полукамер, оболочки которых образованы из разделенных вертикальной плоскостью, проходящей через центр, шаровой поверхности 1, шарового пояса 2, плоского дна 3. Шаровая поверхность 1 усечена горизонтальной плоскостью, проходящей через середину радиуса шара ниже центра. Шаровой пояс 2 вычленен из аналогичной шаровой поверхности горизонтальными плоскостями, проходящими через центр и середину радиуса шара. Полученные таким образом половины усеченной шаровой поверхности 1, 1', шарового пояса 2, 2' сопряжены друг с другом непосредственно (фиг.1) или через  $n$  последовательно сопряженных дополнительных шаровых поясов 4 (фиг.3), каждый из которых вычленен из аналогичных шаровых поверхностей горизонтальными плоскостями, проходящими через середины радиусов шара выше и ниже центра, и также разделены вертикальной плоскостью, проходящей через центр. Дно 3 сопряжено с придонным шаровым поясом 2 по окружности большого диаметра этого пояса. Торцы образованных таким образом полукамер сопряжены друг с другом непосредственно (фиг.1, фиг.3) или сопряжены с торцами цилиндра 5 (фиг.5), поперечное сечение которого аналогично торцевому сечению полукамер. Такое различное формирование камеры определяется формой кожного лоскута, выращиваемого с помощью этой камеры. Камера выполнена из эластичного материала, например, натурального латекса. Предлагаемое устройство содержит также приспособление для наполнения камеры жидкостью, например, физиологическим раствором, выполненное в виде инъекционной капсулы 6, сообщающейся с камерой посредством соединительной трубки 7. Выходной конец трубки 7 может быть снабжен обратным клапаном (на чертеже не показан) в виде, например, плоского капиллярного канала.

В основной камере может быть установлена дополнительная, обладающая способностью к расширению герметичная камера 8. Размеры камеры 8 таковы, что при достижении ею при растяжении исходных размеров основной камеры, камера 8 теряет герметичность (лопается). В случае установки камеры 8 инъекционная капсула 6 соединена посредством трубки 7 с этой камерой 8, а герметичная основная камера может иметь связь с капсулой 6 только после потери камерой 8 герметичности. Между дополнительной камерой 8 и придонным участком оболочки (шаровой пояс 2) основной камеры установлен вкладыш 9, эквивалентный по форме и размерам этому придонному участку. Толщина вкладыша 9 кратна толщине оболочки основной камеры.

Камера выполнена с возможностью ее упорядоченной укладки, которая производится до имплантации камеры под кожу.

Исходные размеры камеры определяются величиной требуемого кожного лоскута и растяжимостью оболочки камеры. Площадь лоскута, в свою очередь, зависит от объема камеры, обусловленного количеством введенной в нее жидкости.

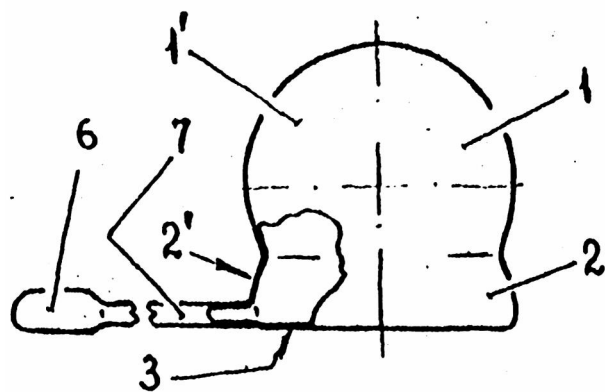
На чертежах также представлены:

- сложенный вдвое пояс 10 шаровой поверхности I;
- сложенный вдвое пояс 11 шарового пояса 4;
- кожа 12 пациента, покрывающая имплантированное под нее устройство для ее вытяжения;
- шприц 13 для нагнетания жидкости в устройство для вытяжения кожи.

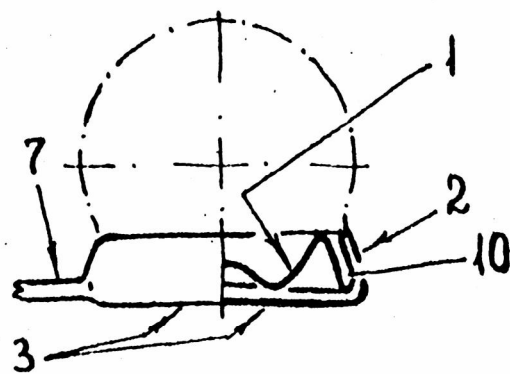
Устройство используют следующим образом. До имплантации устройства под кожу осуществляют его упорядоченную укладку.

Если камера выполнена только из сопряженных усеченного шарового пояса 1 и придонного пояса 2 при непосредственном сопряжении торцов полукамер (фиг.1), то складывают вдвое шаровой пояс шаровой поверхности 1, находящийся между горизонтальными плоскостями, проходящими через середины радиусов выше и ниже центра шара. Затем укладывают этот сложенный вдвое пояс 10 в придонный пояс 2 по периметру последнего, образуя таким образом бандажный пояс, состоящий в данном случае из трех слоев (фиг.2). Если камера выполнена из сопряженных усеченной шаровой поверхности 1, одного дополнительного шарового пояса 4 и придонного пояса 2 при непосредственном сопряжении торцов полукамер (фиг.3), то складывают вдвое помимо описанного выше шарового пояса 10 усеченной шаровой поверхности 1 шаровой пояс 4, получив сложенный вдвое пояс 11. Сложенные вдвое пояса 10 и 11 укладывают в придонный пояс 2 по его периметру, образуя таким образом бандажный пояс, состоящий в этом случае из  $3 + 2n = 3 + 2 \times 1 = 5$  слоев (фиг.4). В случае, если камера выполнена путем сочленения торцов полукамер с торцами цилиндра 5, в укладку вовлекаются соответствующие участки цилиндрической поверхности, сопряженные с полупоясами 2 и 2', 4 и 4', полупоясами, выделенными на усеченной сферической поверхности 1 и 1'.

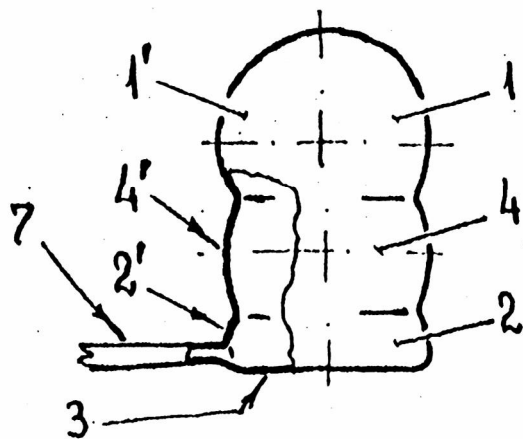
Под кожей 12 пациента хирургическим путем формируют карман для имплантации эластичной камеры и туннель для трубки 7 и инъекционной капсулы 6. В подкожный карман помещают камеру в сложенном состоянии (фиг.6). Имплантируемая камера может быть как без дополнительной камеры 8 и вкладыша 9, так и с ними. Рассмотрим работу устройства в последнем случае. Периодически нагнетая с помощью шприца 13 через инъекционную капсулу 6 и трубку 7 жидкость, например, физиологический раствор, в камеру 8, постепенно увеличивают ее объем. На начальном этапе камера 8, растягиваясь поднимает шаровой свод шаровой поверхности, сохраняя при этом бандажный пояс 10 (фиг.7). При дальнейшем растяжении камеры 8 распрямляется бандажный пояс 10, камера 8 достигает максимального растяжения, а основная камера при этом будет полностью расправлена до исходного размера. Дальнейшее нагнетание жидкости с помощью шприца 13 вызывает потерю герметичности камеры 8 (она лопается) и жидкость, поступая в основную камеру и воздействуя на ее стенки, вызывает ее растяжение и увеличивает ее объем, доводя выращиваемый лоскут кожи 12 до требуемых размеров. Конфигурация лоскута будет определяться выбранной формой камеры. Самобандажирующиеся пояса 10, 11 позволяют уменьшить экспансию основания кожного купола за пределы исходного донорского поля, а введение дополнительной герметичной камеры 8 и вкладыша 9 позволяют в еще большей степени уменьшить отслоение кожи камерой.



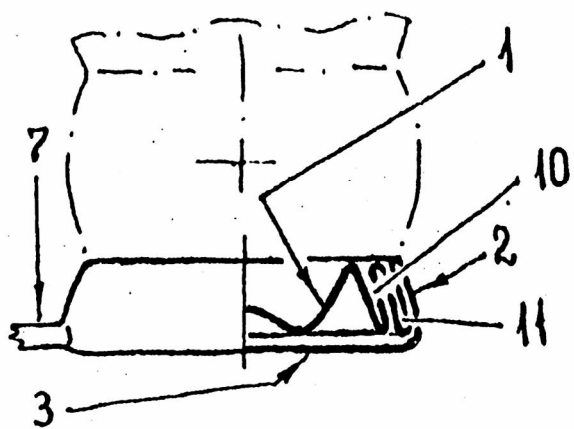
Фиг. 1



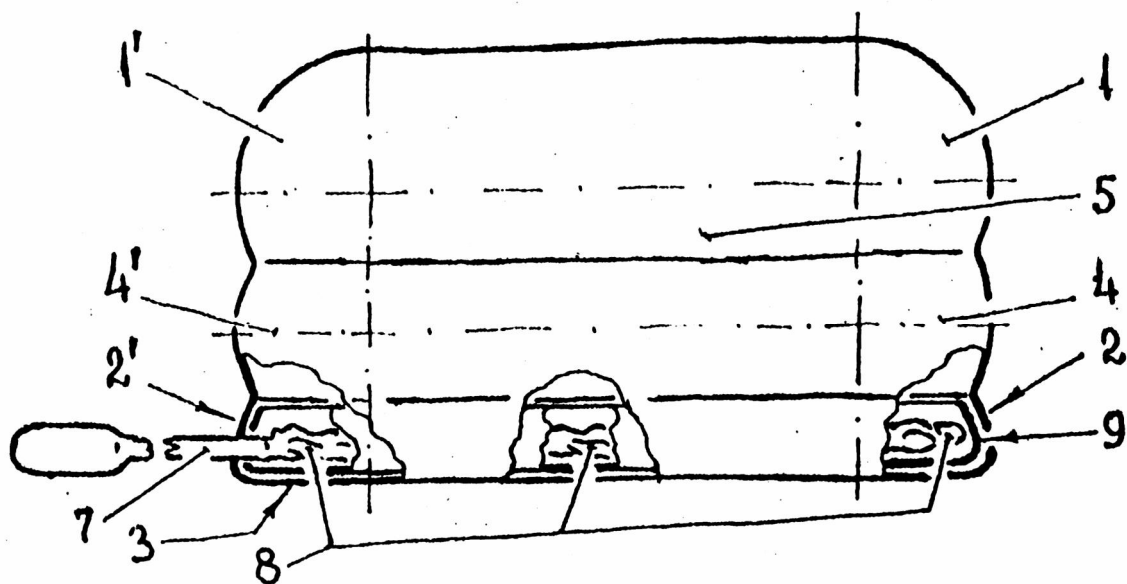
Фиг. 2



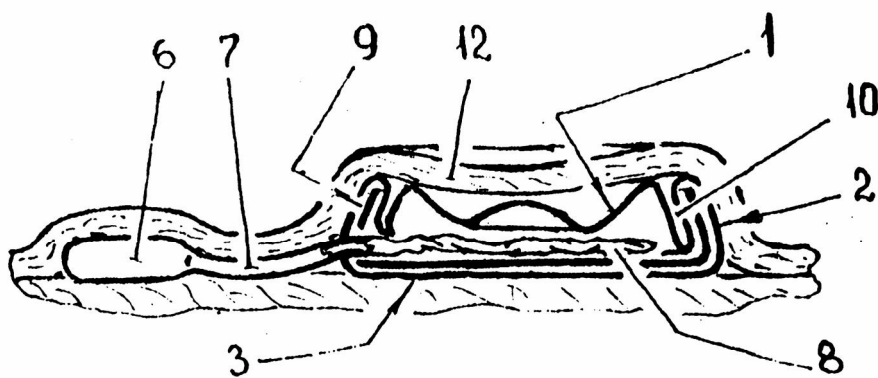
Фиг. 3



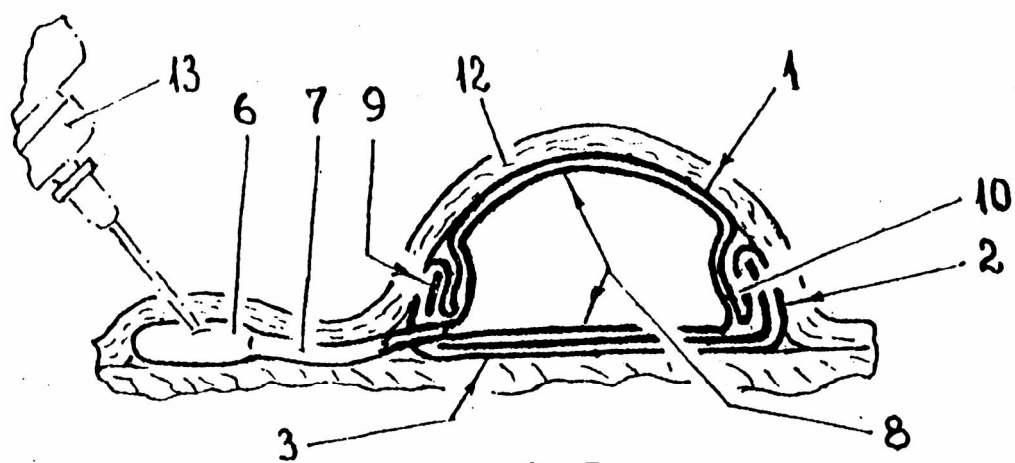
Фиг. 4



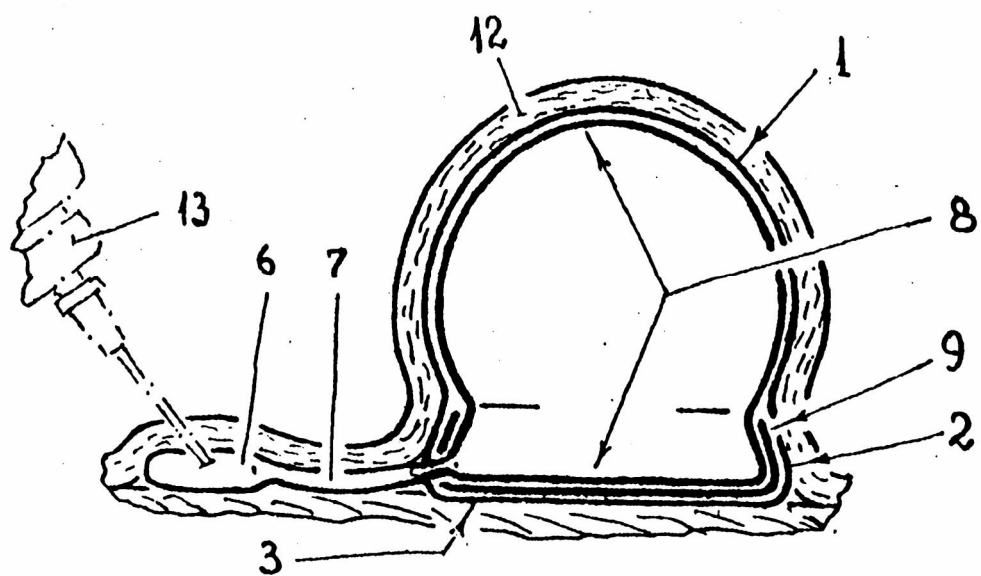
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8