

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к средствам для пережатия кровеносных сосудов, и предназначено для временной остановки кровотечения на догоспитальном этапе.

Известно устройство для остановки кровотечения (А.с. №1745216, кл. А61В17/12, 1992), содержащее эластичную камеру, на которой жестко закреплен пневматический баллон с клапаном сброса давления.

Недостатком данного устройства является то, что давление в эластичной камере создается закачиванием воздуха вручную с помощью пневматического баллончика, что в полевых условиях или условиях боевых действий может оказаться сложным.

Известно также устройство для остановки кровотечения (А.с. №1063403, кл. А61В17/12, 1983), содержащее полую манжету из эластичного материала, источник давления и пусковой элемент, управляющий перемещением подпружиненного толкателя. В выходном канале источника давления установлен предохранительный клапан. В данном устройстве давление в полую манжету подается от источника давления, в котором предварительно создается избыточное давление.

Однако данное устройство не позволяет регулировать количество сжатого газа, подаваемого в полую манжету, и после срабатывания пускового элемента все количество сжатого газа вытесняется в выходной канал. При этом избыток газа выпускается через предохранительный клапан в атмосферу. Это снижает надежность работы устройства, т.к. при наличии небольшой негерметичности источник давления не компенсирует стравливаемый газ и давление в полую манжету падает, что приводит к возобновлению кровотечения.

Наиболее близким по технической сущности является устройство для остановки кровотечения (А.с. №1217371, кл. А61В17/12, 1986), содержащее полую манжету, корпус, в котором расположены источник давления с регулятором давления и механизм включения подачи давления в полую манжету. Регулятор давления выполнен в виде клапана, содержащего неподвижный и подвижный элементы, при этом подвижный элемент управляется через шток мембраной, поджатой пружиной. В данном устройстве регулятор давления обеспечивает подачу необходимого количества сжатого газа в полую манжету для достижения требуемого давления, на которое настраивается пружина регулятора давления.

Недостатком данного устройства является то, что источник давления, в котором предварительно создается избыточное давление, в своей ограничивающей оболочке содержит запорные элементы предохранительного клапана и клапана регулятора давления. Это не обеспечивает гарантированного длительного сохранения избыточного давления в таком источнике давления, т.к. даже небольшая негерметичность указанных запорных элементов приведет к постепенному сбросу давления. Это снижает надежность работы такого устройства, особенно в условиях боевых действий и чрезвычайных ситуаций, когда готовность к работе такого устройства для остановки кровотечения должна сохраняться достаточно длительный промежуток времени (до нескольких месяцев).

Кроме того, данное устройство не позволяет сбросить давление в полую манжету для кратковременного восстановления кровообращения, чтобы предотвратить необратимые процессы в тканях пережатой конечности.

Следующим недостатком данного устройства является то, что выполнение подвижного и неподвижного элементов клапана регулятора давления жесткими не позволяет обеспечить его абсолютной герметичности. В связи с этим, когда в полую манжету достигнуто давление, определяемое настройкой пружины и равное 26,7 - 29,3 КПа (200 - 220 мм рт.ст.), и клапан закрывается, прекращая поступление сжатого воздуха от источника давления в эту манжету, то вследствие негерметичности клапана сжатый газ будет просачиваться в полую манжету и при ее герметичности давление в ней начнет возрастать, превышая давление настройки пружины, и это ведет к развитию необратимых патологических изменений в тканях конечности (А.с. №997665, кл. А61В17/00, 1982).

В основу данного изобретения поставлена задача создания устройства для остановки кровотечения, в котором за счет применения в качестве источника давления вставного баллончика, наполненного воздухом под давлением, и использованием специального механизма включения подачи давления, достигается на протяжении длительного периода времени (до нескольких лет) готовность устройства к работе, а за счет установки в корпусе устройства для остановки кровотечения запорного крана и устройства сброса давления, которые установлены так, что позволяют, соответственно, перекрывать канал подачи сжатого воздуха от баллончика и соединять полую манжету с окружающей атмосферой, достигается возможность кратковременного сброса давления в полую манжету и, следовательно, кратковременного восстановления кровообращения в пережатой конечности, кроме того, за счет выполнения подвижного элемента клапана регулятора давления составным из двух колец достигается надежная герметизация клапана регулятора давления и, соответственно, стабильное поддержание давления в полую манжету, что в результате всех указанных изменений приводит к возможности надежной эксплуатации данного устройства в условиях боевых действий и чрезвычайных ситуаций.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для остановки кровотечения, содержащем полую манжету, корпус, в котором расположены источник давления, механизм включения подачи давления и регулятор давления, включающий мембрану, пружину, шток, подвижный и неподвижный элементы, образующие клапан, при этом шток закреплен в мембране, а на другом его конце установлен подвижный элемент клапана. При этом источник давления выполнен в виде вставного баллончика, наполненного воздухом под давлением и с запаянной горловиной, а механизм включения подачи давления содержит полую иглу, уплотнитель и поворотное гнездо, где размещается вставной баллончик, причем горловина вставного баллончика расположена напротив полую иглы и своей наружной поверхностью прилегает к уплотнителю, а поворотное гнездо соединено с корпусом резьбовой поверхностью, что позволяет преобразовывать поворотное движение этого гнезда в его осевое перемещение относительно корпуса. Кроме того в корпусе установлены запорный кран и устройство сброса давления, причем устройство сброса давления состоит из запорного элемента, пружины и нажимного элемента и расположено в полости корпуса, соединенной с полую манжетой, а запорный кран состоит из маховика, штока и шарнирно соединенного с ним запорного элемента

крана, и установлен в корпусе с возможностью перекрытия канала подачи сжатого воздуха от сменного баллончика к клапану регулятора давления. При этом подвижный элемент клапана регулятора давления выполнен в виде жесткого и эластичного колец, причем жесткое кольцо соединено со штоком, а эластичное кольцо расположено со стороны, обращенной к неподвижному элементу клапана.

Готовность к работе устройства на протяжении длительного периода времени обеспечивается за счет использования в качестве источника давления сменного баллончика, наполненного воздухом под давлением и с запаянной горловиной, в котором отсутствуют какие бы то ни было подвижные соединения, наличие незначительной негерметичности которых могло бы стравить избыточное давление в течение определенного времени, ведущее к потере готовности устройства к работе. Применение мягкого припоя для запаивания горловины баллончика позволяет с использованием механизма включения подачи давления, в который входит твердая полая игла и устройство, сообщающее баллончику осевое перемещение в направлении иглы, проколоть припой и быстро подать сжатый воздух к клапану регулятора давления в нужный момент времени.

Возможность кратковременного сброса давления в полую манжету обеспечивается наличием запорного крана и устройства сброса давления. Первый позволяет перекрыть канал подвода сжатого воздуха от сменного баллончика к клапану регулятора давления, после чего второй позволяет соединить полость полую манжеты с атмосферой. Наличие двух этих элементов позволяет во время сбрасывания давления в полую манжету защитить от сброса давления сам источник давления, т.к. после кратковременного восстановления кровообращения в поврежденной конечности энергии сжатого воздуха из сменного баллончика необходимо вновь подвести к полую манжету для повторного пережимания поврежденной конечности.

Надежная герметизация клапана регулятора давления обеспечивается за счет применения дополнительного кольца из эластичного материала, которое, при необходимости закрытия клапана деформируется, компенсируя погрешности формы и взаимного расположения неподвижного и жесткого подвижного элементов клапана регулятора давления. Необходимость закрытия клапана возникает после набора в полую манжету давления, на которое настроен регулятор давления. Это давление, равное 26,7 - 29,3КПа (200 - 220мм рт.ст.), обеспечивает надежную остановку кровотечения, и превышение указанного уровня давления недопустимо, т.к. это ведет к развитию необратимых патологических изменений в тканях конечности.

На чертеже (фиг.) показано устройство для остановки кровотечения.

Устройство содержит источник, давления 1, который выполнен в виде вставного баллончика, наполненного воздухом под давлением и с запаянной горловиной, механизм включения подачи давления 2, регулятор давления 3, запорный кран 4 и устройство сброса давления 5, установленные в корпусе 6, а также полую манжету 7 соединенную с корпусом 6 переходником 8.

Механизм включения подачи давления 2 содержит полую иглу 9, плотно соединенную с корпусом 6, уплотнитель 10, зафиксированный в корпусе 6 гайкой 11, и поворотное гнездо 12. Поворотное гнездо 12 соединено с корпусом 6 резьбовой поверхностью, и в нем расположен вставной баллончик 1, причем горловина вставного баллончика расположена напротив полую иглы 9, а наружная поверхность вставного баллончика прилегает к уплотнителю 10.

Регулятор давления 3 содержит мембрану 13, на которой закреплен шток 14. На последнем установлен подвижный элемент клапана регулятора давления 3, включающий в себя жесткое 15 и эластичное 16 кольца. Неподвижный элемент 17 клапана регулятора давления 3 выполнен непосредственно в корпусе 6, причем эластичное кольцо 16 расположено между жестким кольцом 15 подвижного элемента и неподвижным элементом 17. Мембрана 13 закреплена в корпусе 6 крышкой 18 и поджата пружиной 19. Предварительная деформация пружины регулируется винтом 20, положение которого фиксируется контргайкой 21. Крышка 18 снабжена дренажным отверстием 22.

Запорный кран 4 содержит маховик 23, жестко связанный со штоком 24 крана, на другом конце которого шарнирно установлен запорный элемент 25 крана, выполненный из эластичного материала. Шток 24 крана устанавливается с уплотнителем 26, который поджат крышкой 27.

Устройство сброса давления 5 содержит запорный элемент 28, выполненный в виде шарика, который с одной стороны поджат пружиной 29 к седлу 30, выполненному в корпусе 6, а с другой стороны взаимодействует с нажимным элементом 31.

Устройство работает следующим образом.

Полые манжеты фиксируются на одежде или выполняются встроенными в одежду на каждой конечности человека, который по характеру своей деятельности (во время боевых действий или различного рода чрезвычайных ситуаций) может получить ранение или травму каких-либо конечностей, ведущую к большой потере крови. Корпус 6 со встроенными элементами устройства для остановки кровотечения от каждой манжеты крепятся на одежде в доступных для этого человека местах.

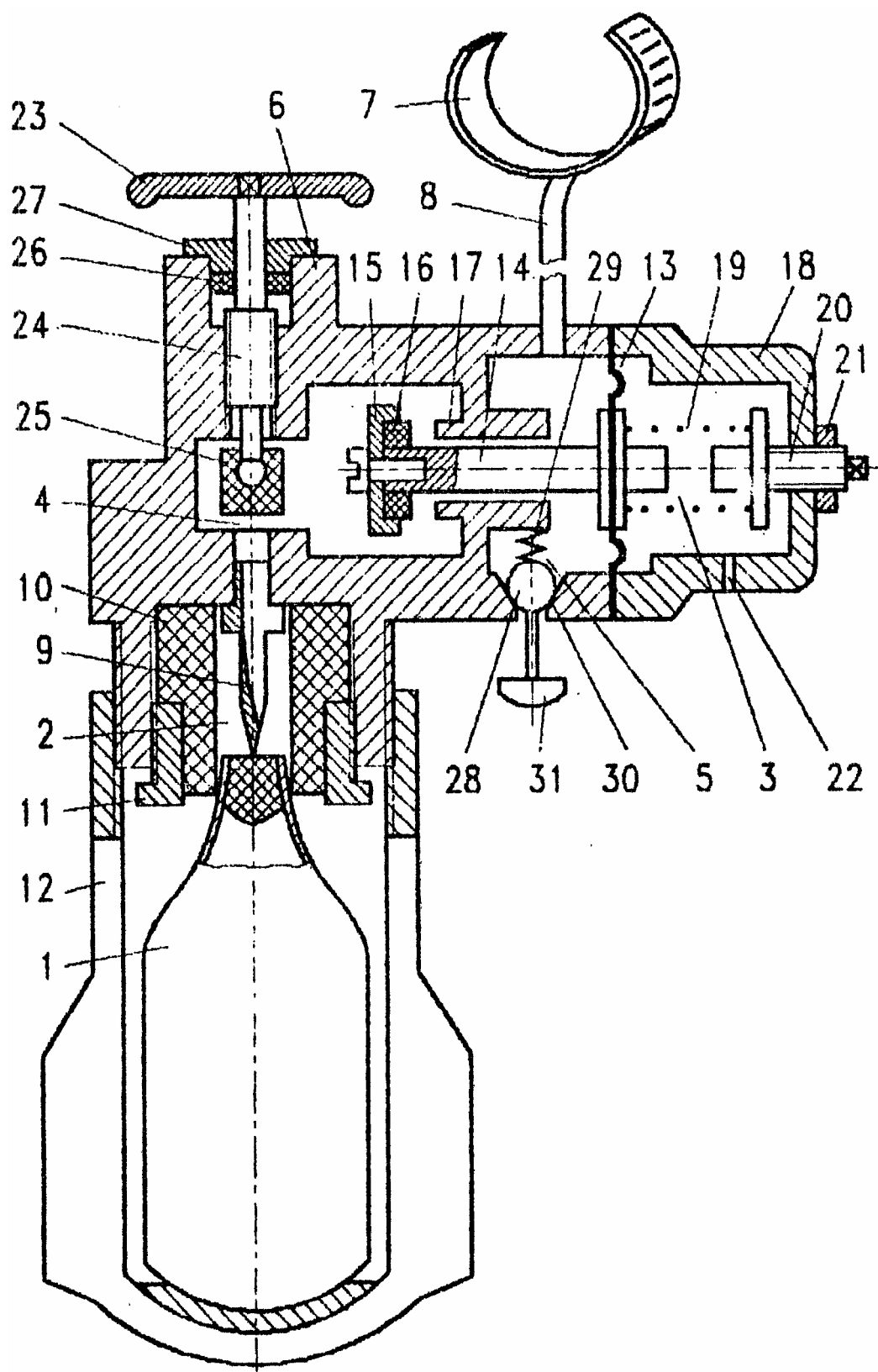
В случае возникновения кровотечения сам пострадавший или оказывающий ему помощь поворачивает по часовой стрелке поворотное гнездо 12 механизма включения подачи давления 2, что приводит к перемещению этого гнезда в осевом направлении в сторону корпуса 6. При этом задняя стенка поворотного гнезда перемещает в том же направлении вставной баллончик 1, в результате чего полая игла разрушает мягкий припой, герметизирующий баллончик, и сжатый воздух через отверстие в полую иглу 9 подается к входной полости клапана регулятора давления 3. При отсутствии давления в выходной полости клапана регулятора давления 3, что соответствует моменту времени до подачи давления сжатого воздуха от баллончика, пружина 19 отжимает мембрану 13 влево по чертежу, в результате чего шток 14 смещает жесткое кольцо, 15 подвижного элемента клапана в крайнее левое положение, образуя большой зазор до неподвижного элемента 17 клапана. Сжатый воздух из входной полости клапана поступает в выходную полость клапана регулятора давления, которая переходником 8 соединена с полую манжетой 7. В результате этого давление в полую манжету и, следовательно, в выходной полости клапана регулятора давления 3 возрастает. По мере роста этого давления, которое оказывает воздействие на мембрану 13, последняя отжимается вправо, что приводит к перемещению штока 14 и связанного с ним кольца 15 подвижного

элемента клапана регулятора давления 3 в этом же направлении. При достижении в выходной полости клапана регулятора давления и, соответственно, в поллой манжете 7, давления, задаваемого настройкой пружины 19, пережимается поврежденная конечность и кровотечение останавливается. При этом жесткое кольцо 15 прижимает эластичное кольцо 16 к неподвижному элементу 17 клапана регулятора давления, обеспечивая герметичное перекрытие клапана. Это исключает возможность прохождения воздуха из зоны высокого давления, которое создается вставным баллончиком во входной полости клапана, в зону низкого давления, существующую в выходной полости этого клапана. Этим исключается возможность превышения величины давления в поллой манжете, задаваемое настройкой регулятора давления.

В случае снижения давления в поллой манжете вследствие ее разгерметизации мембрана под действием пружины смещается влево, открывая клапан и восстанавливая давление в выходной полости клапана и, соответственно, в поллой манжете.

При необходимости восстановить кровообращение в пережатой конечности вращением маховика 23 перемещается запорный элемент 25 крана вниз до перекрытия канала подачи сжатого воздуха от поллой иглы до входной полости клапана регулятора давления 3. После этого нажатием на нажимной элемент 31 запорный элемент 28 устройства сброса давления 5 смещается вниз, соединяя выходную полость клапана регулятора давления 3 с атмосферой. При этом давление в этой полости и, соответственно, в поллой манжете падает до атмосферного и кровообращение восстанавливается.

Для повторного пережатия конечности вращением маховика 23 открывается запорный кран 4 и сжатый воздух под давлением вновь подводится к входной полости клапана регулятора давления 3. При этом аналогично описанному выше, давление в поллой манжете подымается до давления, определяемого настройкой пружины 19, и кровотечение вновь останавливается.



Фиг.