



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2008122267/12**, **02.11.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.11.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.11.2005 JP 2005-321549(43) Дата публикации заявки: **10.12.2009** Бюл. № 34(45) Опубликовано: **20.02.2011** Бюл. № 5(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **JP 2005-058544 A**, **10.03.2005. JP 10-085362**
A, **07.04.1998. RU 2103972 C1**, **10.02.1998. SU**
1835264 A1, **23.08.1992.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **04.06.2008**(86) Заявка РСТ:
JP 2006/322421 (02.11.2006)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/052844 (10.05.2007)

Адрес для переписки:

125040, Москва, пр-кт Ленинградский, 23,
Патентно-лицензионная фирма
"Транстехнология", пат.пов. Н.И.Золотых,
рег.№ 484

(72) Автор(ы):

САТО Йошиаки (JP)

(73) Патентообладатель(и):

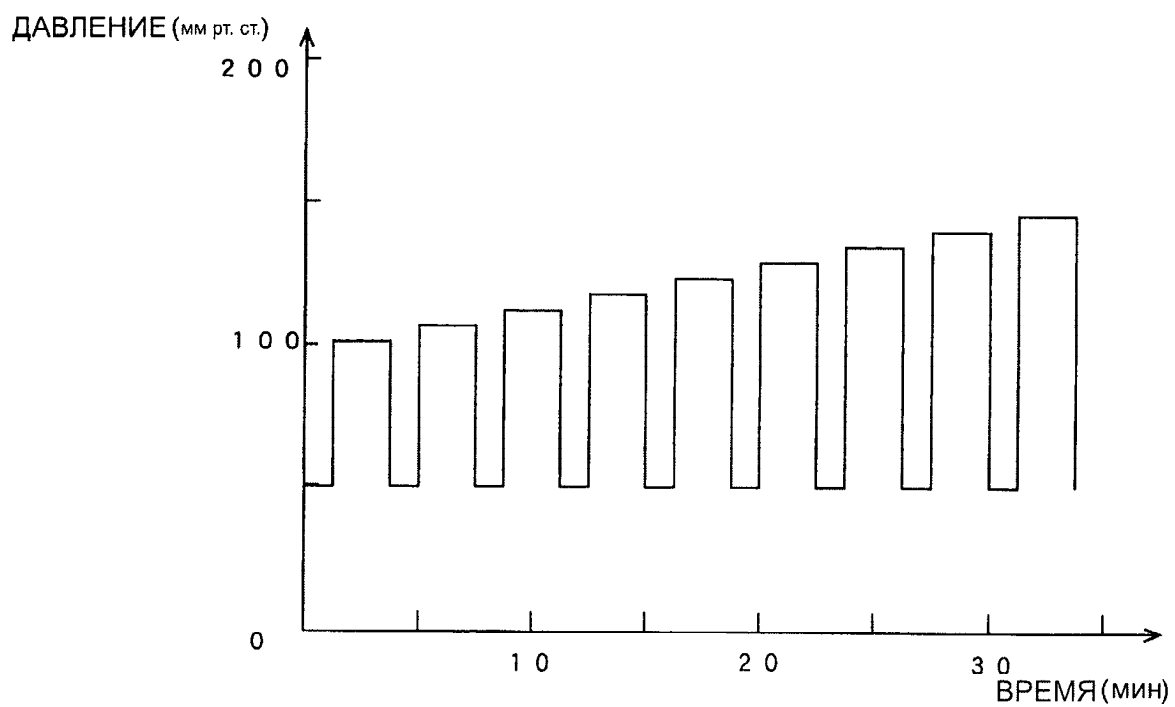
САТО СПОРТС ПЛАЗА КО., ЛТД. (JP)**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ С ПРИЛОЖЕНИЕМ ДАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для тренировки. Манжетное устройство предназначено для размещения вокруг сдавливаемого участка руки или ноги и снабжено надувной камерой. Устройство тренировки адаптировано к регулированию давления сжатия, прикладываемого к сдавливаемому участку манжетным устройством в результате ввода газа в надувную камеру манжетного устройства или

удаления воздуха из надувной камеры. Устройство тренировки обеспечивает ввод воздуха в надувную камеру и удаление воздуха из надувной камеры таким образом, что давление сжатия, прикладываемое манжетным устройством к сдавливаемому участку, колеблется между максимальным значением и минимальным значением в пределах диапазона давлений ниже, чем соответствующее давление. Техническим результатом изобретения является повышение эффективности и

(B)



ФИГ. 8



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

A63B 21/008 (2006.01)**A63B 21/065** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008122267/12, 02.11.2006**(24) Effective date for property rights:
02.11.2006

Priority:

(30) Priority:

04.11.2005 JP 2005-321549(43) Application published: **10.12.2009 Bull. 34**(45) Date of publication: **20.02.2011 Bull. 5**(85) Commencement of national phase: **04.06.2008**

(86) PCT application:

JP 2006/322421 (02.11.2006)

(87) PCT publication:

WO 2007/052844 (10.05.2007)

Mail address:

**125040, Moskva, pr-kt Leningradskij, 23, Patentno-litsenzionnaja firma "Transtekhnologija",
pat.pov. N.I.Zolotych, reg.№ 484**

(72) Inventor(s):

SATO Joshiaki (JP)

(73) Proprietor(s):

SATO SPORTS PLAZA KO., LTD. (JP)**(54) DEVICE FOR TRAINING WITH APPLICATION OF PRESSURE AND USED METHOD OF CONTROL**

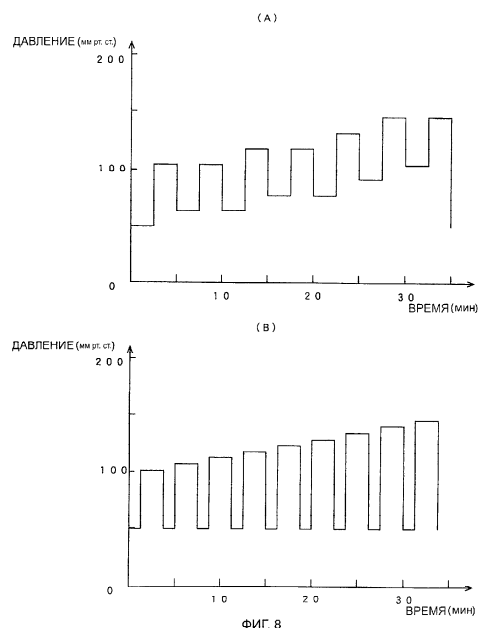
(57) Abstract:

FIELD: medicine, sport.

SUBSTANCE: invention relates to devices for training. Cuff device is intended for placing around compressed part of arm or leg and is provided with inflatable chamber. Training device is adapted for regulation of compression pressure, applied to compressed part by cuff device resulting from introduction of gas into inflatable chamber of cuff device or air removal from inflatable chamber. Training device ensures introduction of air into inflatable chamber and removal of air from inflatable chamber in such way that compression pressure, applied by cuff device to compressed part, fluctuates between maximal value and minimal value within range of pressure, lower than corresponding pressure.

EFFECT: increase of training efficiency and safety.

19 cl, 15 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству тренировки для укрепления мышц. В частности, настоящее изобретение относится к устройству тренировки, которое может быть использовано для Kaatsu-тренинга, обеспечивающего
5 возможность эффективного укрепления мышц как людям, не имеющим никаких отклонений в моторике, так и людям с отклонениями в моторике.

Предпосылки к созданию изобретения

Автор настоящего изобретения в течение некоторого времени проводил
10 исследования, направленные на разработку способа простого, безопасного и эффективного укрепления мышц. Полученные достижения были собраны в заявке на патент Японии №5-313949, на которую был выдан патент Японии №2670421.

Способ укрепления мышц согласно этому патенту представляет собой оригинальный нетрадиционный способ, реализуемый с приложением давления.

15 Способ укрепления мышц (в дальнейшем именуемый "способом Kaatsu-тренингаTM") основан на следующей теоретической концепции.

Мышцы состоят из медленно сокращающихся мышечных волокон и быстро сокращающихся мышечных волокон. Возможности роста медленно сокращающихся
20 мышечных волокон являются ограниченными. Поэтому для укрепления мышц необходимо развивать быстро сокращающиеся мышечные волокна. Активация быстро сокращающихся мышечных волокон сопровождается накоплением молочной кислоты в мышцах, которая вызывает секрецию гормона роста из гипофиза. Выделение гормона роста, например, стимулирует рост мышц и обеспечивает
25 расщепление телесного жира. Это означает, что в результате активации быстро сокращающихся мышечных волокон происходит укрепление быстро сокращающихся мышечных волокон и, следовательно, мышц в целом.

Взаимное отличие медленно сокращающихся мышечных волокон и быстро сокращающихся мышечных волокон состоит в следующем. Медленно сокращающиеся мышечные волокна потребляют во время своей активации кислород и начинают активироваться под действием легкой нагрузки, а быстро сокращающиеся
30 мышечные волокна активируются даже в отсутствие кислорода, причем начинают активироваться с запаздыванием по отношению к медленно сокращающимся мышечным волокнам под действием довольно большой нагрузки. Поэтому для активации быстро сокращающихся мышечных волокон необходимо вызывать быстрое утомление медленно сокращающихся мышечных волокон, активирующихся первыми.

40 В прежних способах укрепления мышц использовали физические упражнения, например, с гантелями, с помощью которых прежде всего вызывалась усталость медленно сокращающихся мышечных волокон, а затем активировались быстро сокращающиеся мышечные волокна. Такие способы требуют проведения большого количества физических упражнений, отнимающих много времени, и часто приводят к
45 увеличению нагрузки на мышцы и суставы.

С другой стороны, когда определенный участок мышц вблизи проксимального отдела конечности подвергают сдавливанию в результате приложения давления для ограничения кровотока в сторону дистального отдела от участка сдавливания, то это
50 приводит к поступлению меньшего количества кислорода в эти мышцы, и в результате усталость медленно сокращающихся мышечных волокон, которые требуют для активации кислорода, наступает в течение короткого периода времени. Следовательно, мышечные физические упражнения при ограничении кровотока

путем приложения давления будут обеспечивать активацию быстро сокращающихся мышечных волокон, не требующую проведения большого количества физических упражнений.

Кроме того, ограничение кровотока путем приложения давления затрудняет выделение молочной кислоты, накопленной в мышцах. Поэтому по сравнению со случаем без ограничения кровотока повышение уровня молочной кислоты в мышцах станет более вероятным, и выделение гормона роста значительно возрастет.

На основе этой теоретической концепции можно сделать вывод о том, что ограничение кровотока через мышцы может обеспечить значительное развитие мышц.

Способ Kaatsu-тренинга основан на теоретической концепции укрепления мышц путем ограничения кровотока. В частности, соответствующее давление сжатия прикладывают к мышцам на одном или нескольких определенных участках вблизи проксимального отдела для ограничения кровотока в сторону дистального отдела от участка сдавливания. За счет ограничения кровотока давление сжатия позволяет приложить к мышцам соответствующую нагрузку и, тем самым, вызвать усталость мышц. Таким образом, обеспечивается эффективное укрепление мышц.

Особенность способа Kaatsu-тренинга заключается в том, что его реализация не требует обязательных физических упражнений, так как предполагает укрепление мышц путем приложения нагрузки за счет ограничения кровотока. Эта особенность способа Kaatsu-тренинга обеспечивает его высокую эффективность при восстановлении моторики у людей со сниженной моторной функцией, например у людей пожилого возраста или получивших травмы.

Кроме того, способ Kaatsu-тренинга позволяет компенсировать общую нагрузку, прикладываемую к мышцам, путем приложения нагрузки к мышцам за счет ограничения кровотока. Поэтому по сравнению с прежними способами этот способ в сочетании с некоторыми физическими упражнениями в предпочтительном варианте изобретения позволяет уменьшить нагрузку за счет физических упражнений. Проявлением этого преимущества является возможность снижения вероятности повреждений суставов или мышц, а также сокращения периода тренировок в результате уменьшения количества мышечных физических упражнений.

Следует отметить, что реализация способа Kaatsu-тренинга требует приспособления или устройства, позволяющего ограничить кровоток через укрепляемые мышцы и обеспечить точное регулирование степени ограничения кровотока. В частности, точность регулирования степени ограничения кровотока через мышцы имеет чрезвычайно важное значение как для повышения эффективности, так и для повышения безопасности способа Kaatsu-тренинга.

Автором настоящего изобретения были проведены исследования способа Kaatsu-тренинга, и в ходе этих исследований он сделал изобретение, касающееся приспособления для укрепления мышц, раскрытого в заявке на патент Японии №8-248317. Предметом изобретения является манжетное устройство, имеющее полый ремень и резиновую надувную камеру, размещенную внутри этого ремня. Сдавливание мышц и приложение требуемого давления к мышцам обеспечивается за счет подачи газа в трубку надувной камеры манжетного устройства, размещенной вокруг определенного участка мышц.

Преимуществом приспособления для укрепления мышц такого типа, использующего газ для приложения давления, является возможность тонкого регулирования давления сжатия в результате измерения давления газа внутри

надувной камеры.

Кроме того, приспособление для укрепления мышц такого типа позволяет менять давление сжатия, прикладываемое к сдавливаемому участку конечности, путем простого изменения давления газа внутри надувной камеры, что, таким образом, обеспечивает легкость изменения давления с течением времени.

Автор настоящего изобретения занимался Kaatsu-тренингом с использованием приспособления для укрепления мышц такого типа, в котором для приложения давления применяется газ. Во время этого процесса автор настоящего изобретения обратил внимание на возможность повышения эффективности Kaatsu-тренинга в результате регулирования давлением сжатия способом, отличным от прежнего.

Поэтому цель настоящего изобретения заключается в создании техники, которая позволит повысить эффективность Kaatsu-тренинга и будет способствовать дополнительному развитию Kaatsu-тренинга.

Краткое изложение сущности изобретения

Как было указано выше, Kaatsu-тренинг предполагает приложение давления сжатия к определенному участку конечности для ограничения кровотока в сторону дистального отдела от участка сдавливания конечности и обеспечения, таким образом, укрепления мышц. Kaatsu-тренинг может использоваться независимо от того, находятся ли мышцы, к которым прикладывается давление сжатия, в состоянии движения или в состоянии покоя, но, как было указано выше, в сочетании с некоторыми физическими упражнениями этот способ позволяет получить более высокую эффективность укрепления мышц.

Автор настоящего изобретения обратил внимание на то, что при повышении и снижении давления сжатия в процессе Kaatsu-тренинга в мышцах дистального отдела конечности, расположенного ниже участка восприятия давления, возникает явление, подобное наблюдаемому при физических упражнениях на мышцах этого дистального отдела. При этом конечность, к которой прикладывается давление сжатия, получает эффект, подобный получаемому во время периодических физических упражнений, путем простого изменения давления сжатия, прикладываемого к определенному участку конечности.

Автором настоящего изобретения были проведены дополнительные исследования по изучению этого явления, которые позволили ему обратить внимание на следующие два факта.

Во-первых, Kaatsu-тренинг для одного и того же периода времени в случае выполнения Kaatsu-тренинга с повышением и снижением давления сжатия является более эффективным, чем в случае выполнения Kaatsu-тренинга без какого-либо повышения или снижения давления сжатия, например, в результате непрерывного приложения соответствующего постоянного давления сжатия для ограничения кровотока к определенному участку конечности. Этот эффект в дальнейшем именуется "эффектом повышения эффективности тренировки".

Второй факт заключается в следующем.

В некоторых случаях возможность приложения требуемого давления сжатия к определенному участку конечности во время Kaatsu-тренинга отсутствует. Это может быть обусловлено слабым физическим состоянием человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, или незнанием техники Kaatsu-тренинга, вследствие чего приложение неожиданно большого давления сжатия к конечности может вызвать остановку кровотока, а не его ограничение через дистальный отдел конечности от участка сдавливания. Остановка кровотока не только не обеспечивает эффекта Kaatsu-

тренинга, но и в зависимости от его степени потенциально вредна для здоровья человек, подвергающегося Kaatsu-тренингу. При этом менее вероятной является остановка кровотока в случае приложения требуемого давления сжатия после его варьирования вверх и вниз без превышения требуемого значения. Соответствующее
5 повышение и снижение давления сжатия позволяет почти полностью исключить возможность остановки кровотока, и, следовательно, облегчает достижение эффективности Kaatsu-тренинга и повышает безопасность Kaatsu-тренинга. Это является вторым фактом, на который автор настоящего изобретения обратил
10 внимание, а сам эффект именуется ниже "эффектом повышения безопасности".

С точки зрения автора настоящего изобретения причина получения эффекта повышения безопасности заключается в том, что повышение и снижение давления сжатия без превышения требуемого значения вызывает эффект так называемых
15 разминочных физических упражнений.

В основе настоящего изобретения лежат описанные выше результаты исследований автора настоящего изобретения, полученные в процессе многочисленных исследовательских работ по Kaatsu-тренингу и достигнутые с использованием манжетного устройства, обеспечивающего возможность варьирования давления
20 сжатия, прикладываемого к участку сжатия, путем простого изменения давления газа внутри надувной камеры, облегчающей повышение и снижение давления сжатия.

Изобретение на основе первого факта, на который автор настоящего изобретения обратил внимание, заключается в следующем.

Предметом изобретения является устройство тренировки, используемое в
25 комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг определенного участка конечности; воздухонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного
30 ремня на определенном участке при размещении указанного ремня вокруг указанного определенного участка конечности, где манжетное устройство адаптировано к приложению определенного давления сжатия, имеющего величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от определенного участка, к
35 определенному участку конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, где устройство тренировки адаптировано к регулированию указанного давления сжатия. Устройство тренировки содержит средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через определенную
40 трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры, и средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия. Указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что
45 указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку, колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение находится в соответствующем диапазоне давлений для ограничения кровотока в дистальном направлении от
50 указанного определенного участка, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

Устройство тренировки обеспечивает указанный выше эффект повышения эффективности тренировки.

Эффект, эквивалентный обеспечиваемому этим устройством тренировки, позволяет

получить следующий способ.

Способ, используемый в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг определенного участка конечности; воздуонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на
 5 указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на определенном участке при размещении указанного ремня вокруг указанного определенного участка конечности, где манжетное устройство адаптировано к приложению определенного давления сжатия, имеющего
 10 величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от определенного участка, к определенному участку конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, где способ выполняется средством управления в составе устройства тренировки, адаптированного к регулированию указанного
 15 давления сжатия и содержащего: средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через определенную трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры; и указанное средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного
 20 давления сжатия. В этом способе указанное средство управления осуществляет управление указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку, непрерывно колеблется между уровнями
 25 максимальных и минимальных значений, где максимальное значение находится в соответствующем диапазоне давлений для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного определенного участка, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

Изобретение на основе второго факта, на который автор настоящего изобретения
 30 обратил внимание, заключается в следующем.

Предметом изобретения является устройство тренировки, используемое в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг определенного участка конечности; воздуонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне;
 35 и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на определенном участке при размещении указанного ремня вокруг указанного определенного участка конечности, где манжетное устройство адаптировано к приложению определенного давления сжатия, имеющего величину, обеспечивающую
 40 ограничение кровотока в дистальном направлении от определенного участка, к определенному участку конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, где устройство тренировки адаптировано к регулированию указанного давления сжатия. Устройство тренировки содержит средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через определенную
 45 трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры; и средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия, причем указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что
 50 указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку, перед достижением соответствующего давления для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного определенного участка колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где

максимальное значение находится в диапазоне давлений ниже, чем соответствующее давление, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

Устройство тренировки обеспечивает указанный выше эффект повышения безопасности.

Эффект, эквивалентный обеспечиваемому этим устройством тренировки, позволяет получить следующий способ.

Способ управления, используемый в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг определенного участка конечности; воздухонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на определенном участке при размещении указанного ремня вокруг указанного определенного участка конечности, где манжетное устройство адаптировано к приложению определенного давления сжатия, имеющего величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от определенного участка, к определенному участку конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, где способ выполняется средством управления в составе устройства тренировки, адаптированного к регулированию указанного давления сжатия и содержащего: средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через определенную трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры; и указанное средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия. В этом способе указанное средство управления осуществляет управление указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку, перед достижением соответствующего давления для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного определенного участка колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение находится в диапазоне давлений ниже, чем соответствующее давление, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

Достаточным условием обеспечения эффекта повышения безопасности для средства управления в указанном выше изобретении, как указано выше, является осуществление управления средством регулирования давления таким образом, чтобы давление сжатия, прикладываемое манжетным устройством к определенному участку конечности, перед достижением соответствующего давления для ограничения кровотока в дистальном направлении от определенного участка колебалось между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение должно находиться в диапазоне давлений ниже, чем соответствующее давление, а минимальное значение - соответствовать более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

Например, средство управления может быть адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку при достижении второго и последующих указанных максимальных значений, было равно или выше, чем давление сжатия, прикладывавшееся указанным манжетным устройством к указанному определенному

участку при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения. В этом случае повышение давления сжатия при достижении максимального значения может осуществляться постепенно, так как давление сжатия, прикладываемое к определенному участку при достижении одного максимального значения, равно или выше, чем давление сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения. Это позволяет обеспечить эффект, подобный получаемому во время периодических физических упражнений с постепенно возрастающей интенсивностью, и, следовательно, уменьшить риск остановки кровотока при приложении соответствующего давления для ограничения кровотока к конечности. Средство управления может осуществлять управление средством регулирования давления таким образом, чтобы уровень давления сжатия, прикладываемого манжетным устройством к определенному участку конечности при достижении второго или последующих максимальных значений, превышал уровень давления сжатия, прикладываемого манжетным устройством к определенному участку конечности при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения.

Кроме того, указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что указанные максимальные значения и указанные минимальные значения чередуются одно с другим перед приложением указанного соответствующего давления, по меньшей мере, два раза. Чередование максимальных и минимальных значений в течение указанного числа циклов позволяет дополнительно уменьшить риск остановки кровотока при приложении соответствующего давления для ограничения кровотока к конечности. Разумеется, число циклов чередования максимальных и минимальных значений может превышать это значение. Приблизительно восемь циклов чередования максимального и минимального значений позволяют уменьшить риск остановки кровотока.

Указанное средство управления может быть дополнительно адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы промежуток времени от момента достижения первого максимального значения до момента времени, в который указанное давление сжатия достигает указанного соответствующего давления, составлял, по меньшей мере, две минуты. Этот промежуток времени позволяет дополнительно уменьшить риск остановки кровотока при приложении соответствующего давления для ограничения кровотока к конечности. Разумеется, промежуток времени чередования максимальных и минимальных значений перед приложением соответствующего давления для ограничения кровотока к конечности может быть более длительным.

Далее следует описание изобретений как с эффектом повышения эффективности тренировки, так и с эффектом повышения безопасности.

Указанное средство управления может быть адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы указанное максимальное значение чередовалось с указанным минимальным значением для обеспечения кровотока в дистальном направлении от указанного определенного участка, подобного кровотоку через конечность во время периодических физических упражнений, даже в случае, когда конечность, вокруг которой размещено указанное манжетное устройство, находится в состоянии покоя. Управление средством регулирования давления, обеспечивающее описанное выше чередование максимального и минимального значений, позволяет улучшить эффект повышения эффективности тренировки или эффект повышения безопасности еще в большей

степени.

Указанное средство управления может быть адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку при достижении указанного минимального значения, на 30 мм рт.ст. ниже давления сжатия, прикладывавшегося указанным манжетным устройством к указанному определенному участку при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения. Это указывает на зависимость между соседними максимальными и минимальными значениями. Разность между уровнями соседних максимальных и минимальных значений давления сжатия, составляющая, по меньшей мере, 30 мм рт.ст., позволяет получить эффект повышения эффективности тренировки или эффект повышения безопасности.

Давление сжатия, прикладываемое к участку сжатия при достижении максимального(ых) значения(й) и минимального(ых) значения(й), определяются соответствующим образом в зависимости как от пола, возраста и истории тренировок человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, так и от типа участка сжатия (т.е. в зависимости от того, находится ли участок сжатия на руке или ноге). Давление сжатия, прикладываемое к участку сжатия при достижении максимального(ых) значения(й) и минимального(ых) значения(й), будет иметь различные значения в зависимости от указанных выше условий.

Указанное средство управления может быть адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы в случае, когда указанный определенный участок находится на руке, давление сжатия при достижении указанного максимального значения было приблизительно равно систолическому кровяному давлению человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу. Этот способ наиболее широко используется для определения давления сжатия при достижении максимальных значений. Таким образом, систолическое кровяное давление человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, является одним из показаний к определению давления сжатия при достижении максимальных значений в процессе Kaatsu-тренинга для рук. Указанное средство управления может быть адаптировано управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы в случае, когда указанный определенный участок находится на ноге, давление сжатия при достижении указанного максимального значения было приблизительно равно систолическому кровяному давлению человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, увеличенному на 20 мм рт.ст. Таким образом, систолическое кровяное давление человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, увеличенное на 20 мм рт.ст., является одним из показаний к определению давления сжатия при достижении максимальных значений в процессе Kaatsu-тренинга для ног.

Указанное средство управления может быть адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы давление сжатия при достижении указанного минимального значения в случае, когда давление сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения ниже, чем 100 мм рт.ст., составляло приблизительно 30 мм рт.ст., а в случае, когда давление сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения равно или превышает 100 мм рт.ст., составляло приблизительно 50 мм рт.ст. Это является показанием к определению значений давления сжатия, прикладываемого манжетным устройством к участку сдавливания на руке или ноге при достижении минимальных значений. Эти значения имеют широкое распространение.

Указанное средство управления может быть адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, чтобы давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному определенному участку при достижении указанного минимального значения, было
 5 приблизительно равно естественному давлению сжатия, получаемому в случае размещения указанного манжетного устройства вокруг указанного определенного участка. Это означает, что давление внутри надувной камеры манжетного устройства регулируется так, чтобы было нормальным при достижении минимального значения.

10 Манжетное устройство в составе устройства тренировки согласно настоящему изобретению может быть отдельным устройством или комбинацией двух или нескольких устройств. В случае использования двух или нескольких манжетных устройств число средств регулирования давления может быть равно числу манжетных устройств. Средство управления осуществляет управление каждым средством
 15 регулирования давления одинаковым образом или по-разному. В случае использования двух или нескольких средств регулирования давления и равенства между числом этих средств регулирования и числом манжетных устройств, число средств управления может быть равно их числу.

20 Кроме того, в случае определенной продолжительности максимального или минимального значения давления сжатия допустимы его некоторые флуктуации в течение длительности одного максимального или минимального значения.

Краткое описание чертежей

25 Фиг.1 - схематичный вид всей конструкции системы тренировки согласно одному примеру осуществления настоящего изобретения.

Фиг.2 - вид манжетного устройства в составе системы тренировки, представленной на фиг.1, в перспективе.

30 Фиг.3 - вид манжетного устройства для рук в составе системы тренировки, представленной на фиг.1, в рабочем состоянии.

Фиг.4 - вид манжетного устройства для ног в составе системы тренировки, представленной на фиг.1, в рабочем состоянии.

Фиг.5 - схематичный вид внутренней структуры устройства тренировки в составе системы тренировки, представленной на фиг.1.

35 Фиг.6 - вид аппаратной конфигурации устройства управления в составе системы, представленной на фиг.1.

Фиг.7 - вид функционального блока, генерируемого в устройстве управления, в составе системы, представленной на фиг.1.

40 Фиг.8 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия, в подготовительном режиме для рук.

Фиг.9 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия, в подготовительном режиме для ног.

45 Фиг.10 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия, в нормальном режиме для рук.

Фиг.11 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия, в нормальном режиме для ног.

50 Фиг.12 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия на руке, согласно усовершенствованному варианту 1.

Фиг.13 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия на ноге, согласно усовершенствованному варианту 1.

Фиг.14 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к

участку сжатия на руке, согласно усовершенствованному варианту 2.

Фиг.15 - временная диаграмма колебаний давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия на ноге, согласно усовершенствованному варианту 2.

Лучшие варианты осуществления изобретения

Далее со ссылками на чертежи приводится описание предпочтительного примера осуществления настоящего изобретения.

На фиг.1 представлен схематичный вид всей конструкции системы тренировки согласно одному примеру осуществления настоящего изобретения.

Как показано на фиг.1, система тренировки в этом примере осуществления содержит манжетное устройство 100 и устройство 200 тренировки.

Манжетное устройство 100 в этом примере осуществления имеет конструкцию, показанную на фиг.2, 3 и 4. На фиг.2 представлен вид манжетного устройства 100 в перспективе, являющийся иллюстрацией примера его осуществления. На фиг.3 и 4 представлены виды манжетного устройства 100 в рабочем состоянии в перспективе.

В этом примере осуществления в состав предлагаемого устройства входит набор из нескольких, в частности, как показано на фиг.1, четырех манжетных устройств 100. Использование четырех манжетных 100 позволяет прикладывать давление к обеим рукам и обеим ногам человека, использующего способ Kaatsu-тренинга. Из манжетных устройств 100 в этом примере осуществления манжетные устройства 100А предназначены для рук (для размещения вокруг каждой руки с целью приложения давления к руке), в то время как манжетные устройства 100В предназначены для ног (для размещения вокруг каждой ноги с целью приложения давления к ноге). Число манжетных устройств 100 не обязательно должно быть равно четырем. Может быть использовано любое число, равное единице или превышающее единицу. Число манжетных устройств 100А для рук не обязательно должно совпадать с числом манжетных устройств 100В для ног. В случае, когда Kaatsu-тренингу подвергаются одновременно два или несколько человек, число используемых манжетных устройств 100 может превышать четыре.

Каждое из манжетных устройств 100 в этом примере осуществления предназначено для размещения вокруг определенного участка мышц любой из конечностей. Устройство обеспечивает сдавливание определенного участка мышц и приложение определенного давления сжатия к определенному участку мышц. Кроме того, как описывается ниже, оно позволяет варьировать давление сжатия, прикладываемое к определенному участку руки или ноги. Каждое из манжетных устройств 100 в этом примере осуществления в основном включает в свой состав ремень 110, надувную камеру 120 и крепежный элемент 130.

В качестве ремня 110 может быть использован любой ремень, который может быть наложен на определенный участок (определенный участок, как правило, располагается в положении вблизи проксимального отдела руки или проксимального отдела ноги, подходящем для ограничения кровотока при сдавливании извне и в дальнейшем именуемом "участком сжатия"), вокруг которого размещается манжетное устройство 100.

Ремень 110 в этом примере осуществления может быть выполнен из эластичного материала, но не обязательно. В частности, он изготовлен из неопреновой резины.

Длина ремня 110 согласно этому примеру осуществления может быть определена в соответствии с окружной длиной участков сжатия (вокруг которых размещаются манжетные устройства 100) у человека, использующего способ Kaatsu-тренинга. Длина ремня 110 может иметь любое значение, превышающее окружную длину участков

сжатия. В этом примере осуществления длина ремня 110 вдвое или в несколько раз превышает окружную длину участков сжатия. Длина ремня 110 в манжетном устройстве 100А для рук согласно этому примеру осуществления определена с учетом окружной длины руки человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, которая

5 составляет 26 см. В частности, ремень имеет длину 90 см. Длина ремня 110 в манжетном устройстве 100В для ног определена с учетом окружной длины ноги человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, которая составляет 45 см. В частности, ремень имеет длину 145 см.

10 Ширина ремня 110 согласно этому примеру осуществления может быть соответствующим образом определена для участков сжатия, вокруг которых размещается манжетное устройство 100. Например, ширина ремня 110 в манжетном устройстве 100А для рук может составлять приблизительно 3 см, в то время как

15 ширина ремня 110 в манжетном устройстве 100В для ног может составлять приблизительно 5 см.

Надувная камера 120 прикреплена к ремню 110. В этом примере осуществления надувная камера 120 прикреплена к ремню 110 со стороны одной его поверхности. Однако способ крепления надувной камеры 120 к ремню 110 может быть и другим.

20 Например, в случае, когда этот ремень имеет внутреннюю полость, надувная камера 120 может располагаться внутри ремня 110.

Один конец надувной камеры 120 совмещен с соответствующим концом ремня 110 (нижний конец ремня 110 на фиг.2), но не обязательно. Надувная камера 120 представляет собой воздухонепроницаемую камеру из воздухонепроницаемого

25 материала. В этом примере осуществления надувная камера 120 выполнена, например, из эластичной резины подобно надувному резиновому баллону, используемому в манжете прибора для измерения кровяного давления. Надувная камера 120 может быть изготовлена и из другого материала. Может быть использован любой материал,

30 обладающий воздухонепроницаемостью.

Длина надувной камеры 120 в этом примере осуществления практически совпадает с окружной длиной участка сжатия, но не обязательно. В этом примере осуществления длина каждой надувной камеры 120 манжетного устройства 100А для рук

35 составляет 25 см, в то время как длина надувной камеры 120 манжетного устройства 100В для ног составляет 44 см.

Ширина надувной камеры 120 может быть соответствующим образом определена для участка сжатия, вокруг которого размещается манжетное устройство 100. В этом

40 примере осуществления ширина надувной камеры 120 в манжетном устройстве 100А для рук составляет приблизительно 3 см, в то время как ширина надувной камеры 120 в манжетном устройстве 100В для ног составляет приблизительно 5 см, но не обязательно.

Надувная камера 120 снабжена соединительным патрубком 121, который сообщается с внутренней частью надувной камеры 120. Соединительный патрубок

45 может быть соединен с устройством 200 тренировки, например, через соединительную трубку 300, выполненную из резины. Как будет показано ниже, через соединительный патрубок 121 газ (в этом примере осуществления воздух) подается в надувную камеру 120 или удаляется из надувной камеры 120 наружу.

50 Крепежный элемент 130 предназначен для закрепления ремня 110 при его размещении вокруг участка сжатия. Крепежный элемент 130 в этом примере осуществления представляет собой двумерную застежку "липучка", выполненную на одной с надувной камерой 120 поверхности ремня 100, но на другом его конце (на

верхнем конце ремня 110 на фиг.2). Крепежный элемент 130 может быть закреплен на любой части всей поверхности ремня 110 со стороны, противоположной надувной камере 120.

5 При заполнении надувной камеры 120 воздухом после размещения ремня 110 вокруг участка сжатия и закрепления ремня 110 с помощью крепежного элемента 130 к мускулам прикладывается создаваемое манжетным устройством 100 давление сжатия. И наоборот, при выпуске воздуха из надувной камеры 120 в этом состоянии давление сжатия, прикладываемое манжетным устройством 100 к мускулам, 10 уменьшается. Давление сжатия, прикладываемое манжетным устройством 100 к участку сжатия сразу после закрепления манжетного устройства 100, именуется в этом изобретении естественным давлением сжатия.

Устройство тренировки 200 является устройством, обеспечивающим подачу газа в надувную камеру 120 и удаление газа из этого мешка. Кроме того, устройство 200 15 тренировки обеспечивает автоматическое управление подачей газа в надувную камеру 120 и удалением из нее. Устройство 200 тренировки может иметь любую из возможных конструкций, позволяющих подавать газ в надувную камеру 120, удалять газ из надувной камеры 120 и выполнять указанное выше автоматическое управление.

20 На фиг.5 представлен схематичный вид рассматриваемой в качестве примера конструкции устройства 200 тренировки. Как показано на фиг.5, устройство 200 тренировки состоит из четырех насосов 210 и устройства 220 управления. В этом примере осуществления устройство 200 тренировки имеет кожух, в котором размещены насосы 210 и устройство 220 управления, не представленное на этом 25 чертеже.

Четыре насоса 210 соединены с соответствующими четырьмя манжетными устройствами 100. В этом примере осуществления насосы 210 представляют собой средства регулирования давления в настоящем изобретении.

30 Функцией каждого из насосов 210 является всасывание газа (воздуха в этом примере осуществления) из окружающего пространства и направление этого газа на выход через соединительный патрубок 211 насоса, описываемый ниже. Насос снабжен клапаном 212, открытие которого приводит к сбросу газа из насоса 210 во внешнее пространство. Каждый из четырех насосов 210 имеет свой собственный 35 соединительный патрубок 211 насоса и соединен с надувной камерой 120 газа через соединенную с ним соединительную трубку и соединительный патрубок 121. При накачивании насосом 210 газ нагнетается в надувную камеру 120. При открытии клапана 212 насоса 210 газ выпускается из надувной камеры 120. Установить 40 клапан 212 можно не только на насосе 210. Он может быть установлен в любом положении на пути от насоса 210 к надувной камере 120.

Насос 210 содержит манометр, не показанный на чертеже, обеспечивающий возможность измерения давления воздуха внутри насоса 210. Давление воздуха внутри насоса 210, разумеется, равно давлению воздуха внутри надувной камеры 120.

45 Устройство 220 управления предназначено для управления насосом 210. Устройство 220 управления осуществляет управление как подачей воздуха в надувную камеру 120 манжетного устройства 100, осуществляемой в результате запуска насоса 210 при закрытом клапане 212, так удаление воздуха из надувной камеры 120, 50 осуществляемое при открытом клапане 212 насоса 210. Таким образом, устройство 220 управления предназначено для управления насосом 210, включая открытие и закрытие клапана 212.

Внутренняя конфигурация устройства 220 схематично показана на фиг.6.

Устройство 400 управления содержит компьютер. ЦП 401, ПЗУ 402, ОЗУ 403 и интерфейс 404 подключены один к другому через шину 405.

ЦП 401 - это центральный процессор, осуществляющий управление всем устройством 220 управления. ПЗУ 402 записывает программу и данные, необходимые для осуществления описываемого ниже процесса обработки, выполняемой устройством 220 управления. ЦП 401 осуществляет обработку на основе программы. ПЗУ 402 может представлять собой флэш-ПЗУ. В дополнение к ПЗУ 402 или наряду с ПЗУ 402 устройство 220 управления может содержать другой носитель записи типа жесткого диска, на котором записываются указанные выше программа и данные. ОЗУ 403 предназначено для обеспечения рабочей области для исполнения вышеупомянутой программы. Интерфейс 404 имеет функции приема входного сигнала от устройства ввода и пересылки команды, вырабатываемой устройством 220 управления, на каждый из четырех насосов 210.

Поскольку ЦП 401 исполняет вышеупомянутую программу, внутри устройства 220 создается, как показано на фиг.7, функциональный блок.

В состав устройства 220 управления входят блок 411 анализа принимаемой информации, блок 412 генерации управляющих данных, блок 413 записи управляющих данных, выходной блок 414 управления и блок 415 управления.

Блок 411 анализа принимаемой информации осуществляет прием входных данных от устройства ввода через интерфейс 404 и подвергает их детальному анализу. Данные, получаемые в результате анализа в блоке 411 анализа принимаемой информации, подаются в блок 412 генерации управляющих данных или в блок 415 управления.

Блок 412 генерации управляющих данных предназначен для генерации управляющих данных, которые используются для управления насосом 210, включая открытие и закрытие клапана 212, на основе данных, поступающих от блока 411 анализа принимаемой информации. Блок 412 генерации управляющих данных записывает полученные в результате генерации управляющие данные в блоке 413 записи управляющих данных.

Блок 413 записи управляющих данных предназначен для записи управляющих данных, поступающих от 412 блока генерации управляющих данных. Блок 413 записи управляющих данных в этом примере осуществления записывает управляющие данные, соответствующие каждому из четырех насосов 210, в виде набора. Блок 413 записи управляющих данных в этом примере осуществления адаптирован к записи двух или нескольких наборов управляющих данных для четырех насосов 210. Каждый набор данных представляет собой данные для регулирования давления, прикладываемого к рукам и ногам во время Kaatsu-тренинга. Эти два или несколько наборов данных являются данными для двух или нескольких человек. В этом случае в зависимости от того, кто подвергается Kaatsu-тренингу, загружаются данные для человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу. В другом варианте изобретения эти два или несколько наборов данных могут быть данными для одного определенного человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу. В этом случае возможна загрузка одного из различных наборов данных для одного человека в соответствии с состоянием его здоровья. Оба указанные выше два случая могут быть использованы в комбинации для этих двух или нескольких наборов данных.

Блок 415 управления предназначен для управления блоком 411 анализа принимаемой информации, блоком 412 генерации управляющих данных и выходным блоком 414 управления в целом. Кроме того, он имеет функцию управления

режимами, описываемую ниже. Блок 415 управления также имеет функции считывания набора управляющих данных из блока 413 записи управляющих данных и пересылки этих данных в выходной блок 414 управления при выполнении Kaatsu-тренинга.

Выходной блок 414 управления имеет функцию управления насосом 210 на основе управляющих данных. Выполнение Kaatsu-тренинга осуществляется в процессе управления насосом 210, обеспечиваемого блоком 414 управления.

Ниже приводится описание выполнения Kaatsu-тренинга с использованием устройства 200 тренировки.

Прежде всего генерируются управляющие данные.

В устройстве 200 тренировки согласно настоящему изобретению реализуются два режима: режим управления и режим тренировки. Генерация управляющих данных осуществляется в режиме управления.

Входной сигнал для выбора режима управления и режима тренировки вырабатывается устройством ввода. При вводе информации о выборе одного из режимов - режима управления или режима тренировки, осуществляемого с устройства ввода, блок 411 анализа принимаемой информации, принимающий эту информацию через интерфейс 404, пересылает ее в блок 415 управления. В результате блок 415 управления иницирует или режим управления, или режим тренировки.

При активации режима управления любая информация, необходимая для генерации управляющих данных, может быть введена с помощью устройства ввода в это устройство 200 тренировки. Введенная информация пересылается в блок 412 генерации управляющих данных через интерфейс 404 и блок 411 анализа принимаемой информации. Блок 412 генерации управляющих данных 412 генерирует управляющие данные на основе информации, полученной таким образом, и пересылает их в блок 413 записи управляющих данных 413. Блок 413 записи управляющих данных осуществляет запись этих данных. Как было указано выше, управляющие данные в этом примере осуществления представляют собой набор из четырех порций данных, каждая из которых соответствует соответствующим четырем насосам 210. Управляющие данные являются данными, описывающими процесс изменения давления воздуха внутри насоса 210 со временем.

Описание процесса изменения давления воздуха внутри насоса 210 со временем приводится ниже.

В этом примере осуществления четыре порции данных соединены в один набор, и два или нескольких наборов записаны в блоке 413 записи управляющих данных. Поэтому указанный выше процесс обработки повторяется необходимое число раз. Таким образом, в этом примере осуществления генерируются так называемые "заказные" управляющие данные, отвечающие требованиям отдельного человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу.

Перед поставкой устройства 200 тренировки в блок 413 записи управляющих данных могут быть предварительно записаны типичные или общие управляющие данные. В блок 413 записи управляющих данных может быть записана одна или несколько порций управляющих данных.

После генерации управляющих данных устройство 200 тренировки соединяют с манжетным устройством 100 через соединительную трубку 300. Затем манжетное устройство 100 размещают вокруг участка сжатия, как показано на фиг.3 и 4, и закрепляют его крепежным элементом 130 на участке сжатия. При этом к участку сжатия прикладывается естественное давление сжатия. Участки сжатия в этом примере осуществления представляют собой участки вблизи проксимальных концов рук и ног.

В этом состоянии устройство 200 тренировки переключают на режим тренировки и осуществляют Kaatsu-тренинг. Работа устройства 200 тренировки в режиме тренировки, как было описано выше, обеспечивается в результате соответствующего обращения к устройству ввода.

После начала режима тренировки человек, подвергающийся Kaatsu-тренингу, обращается к устройству ввода для выбора своего собственного набора четырех порций управляющих данных. В случае двух или нескольких наборов его или ее собственных управляющих данных соответствующий набор управляющих данных выбирается с учетом, например, его или ее состояния здоровья. Выбор управляющих данных выполняется также с помощью устройства ввода. После приема информации о выборе набора управляющих данных от устройства ввода информация пересылается через интерфейс 404 и блок 411 анализа принимаемой информации в блок 415 управления. Блок 415 управления считывает управляющие данные, выбранные в соответствии с этой информацией, из блока 413 записи управляющих данных и пересылает их в выходной блок 414 управления. Выходной блок 414 управления осуществляет управление насосами 210 в соответствии с управляющими данными. В процессе измерения давления воздуха внутри насоса 210 манометром обеспечивается автоматическое поддержание давления внутри насоса, соответствующее управляющим данным.

Способы варьирования давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия, в этом примере осуществления описываются со ссылками на фиг.8-11.

Устройство 200 тренировки, описываемое в этом примере осуществления, непрерывно выполняет в режиме тренировки два режима: подготовительный режим и нормальный режим. В этом примере осуществления давление сжатия (соответствующее давление), прикладываемое к рукам и ногам человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, составляет соответственно 150-160 мм рт.ст. и 250-260 мм рт.ст. Естественное давление сжатия составляет 50 мм рт.ст., и для рук, и для ног.

В подготовительном режиме, например, управление насосами 210 осуществляется с помощью управляющих данных таким образом, что к руке или ноге прикладывается давление для сжатия, как показано на фиг.8 и 9. Давление в этом примере осуществления прикладывается к руке(ам) и ноге(ам) не одновременно. Независимо от работы в подготовительном режиме или в нормальном режиме давление в этом примере осуществления прикладывается сначала к руке(ам), а затем к ноге(ам), но не обязательно так.

В подготовительном режиме давление сжатия варьируется таким образом, что давление сжатия, прикладываемое манжетным устройством 100 к участку сжатия, колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение находится в диапазоне давлений ниже соответствующего давления, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

На фиг.8 представлена форма сигнала давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия манжетным устройством 100, в подготовительном режиме для рук.

На фиг.8(A) максимальное и минимальные значения чередуются одно с другим с интервалами 2 минуты и 30 секунд. В этом примере осуществления период времени приложения давления равен периоду времени отсутствия прикладываемого давления. Подготовительный режим в этом примере длится в течение 35 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет

семь, но не ограничивается приведенным значением. И при максимальном, и при минимальном значениях, по существу, одинаковые давления сжатия повторяются два раза. Однако следует отметить, что при пятом максимальном значении одно и то же давление не повторяется. Таким образом, максимальное и минимальное значения не обязательно повторяются регулярно. В этом примере каждое максимальное значение определяется так, что имеет уровень, равный или превышающий непосредственно предшествовавшее максимальное значение. То же самое относится и к минимальным значениям. Давление сжатия при достижении минимального значения определяется так, что имеет уровень на 37,5 мм рт.ст. ниже непосредственно предшествовавшего максимального значения. Следует отметить, что минимальное значение обязательно должно иметь уровень, по меньшей мере, на 30 мм рт.ст. ниже непосредственно предшествовавшего максимального значения. На практике для изменения давления сжатия фактически требуется несколько секунд и поэтому график, отражающий изменение давления сжатия, имеет неперпендикулярные передний и задний фронты. Однако для простоты на фиг.8(А) представлен график с вертикальными фронтами. То же самое относится и к остальным графикам.

Фиг.8(В) иллюстрирует пример, в котором максимальное значение, имеющее период приблизительно 2 минуты и 30 секунд, чередуется с минимальным значением, имеющим период приблизительно в 1 минуту и 15 секунд. Таким образом, период времени приложения давления не обязательно равен периоду времени отсутствия прикладываемого давления. Подготовительный режим в этом примере длится немного меньше 35 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет девять. Повышение уровня максимальных значений осуществляется ступенчато, причем по сравнению с уровнем непосредственно предшествовавшего максимального значения уровень каждого максимального значения повышается на постоянную величину. Минимальные значения в этом примере имеют один и тот же уровень. В этом примере каждое минимальное значение поддерживается на уровне 50 мм рт.ст., соответствующем естественному давлению сжатия. В этом примере клапан 212 находится в полностью открытом состоянии, по меньшей мере, в начальный период при достижении минимального значения.

На фиг.9 представлена форма сигнала давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия манжетным устройством 100, в подготовительном режиме для ног.

На фиг.9(А) максимальное и минимальные значения чередуются одно с другим с интервалами 2 минуты и 30 секунд. В этом примере осуществления период времени приложения давления равен периоду времени отсутствия прикладываемого давления. Подготовительный режим в этом примере длится в течение 35 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет семь. И при максимальном, и при минимальном значениях, по существу, одинаковые давления сжатия повторяются два раза. При последнем максимальном значении одно и то же давление не повторяется. В этом примере каждое максимальное значение определяется так, что имеет уровень, равный или превышающий непосредственно предшествовавшее максимальное значение. Все минимальные значения имеют уровень, равный естественному давлению сжатия.

Фиг.9(В) иллюстрирует пример, в котором максимальное значение, имеющее период приблизительно 2 минуты и 30 секунд, чередуется с минимальным значением, имеющим период приблизительно в 1 минуту и 15 секунд. Подготовительный режим в этом примере длится немного меньше 35 минут. Число циклов повторения

максимального и минимального значений в этом пример составляет девять.

Повышение уровня максимальных значений осуществляется ступенчато, причем по сравнению с уровнем непосредственного предшествовавшего максимального значения уровень каждого максимального значения повышается на постоянную величину. Минимальные значения в этом примере имеют один и тот же уровень. В этом примере каждое минимальное значение поддерживается на уровне 50 мм рт.ст., соответствующем естественному давлению сжатия.

Вслед за описанным выше подготовительным режимом осуществляется нормальный режим.

В нормальном режиме давление сжатия, прикладываемое манжетным устройством 100 к участку сжатия, колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение представляет собой давление в пределах диапазона соответствующих давлений, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение. В нормальном режиме максимальное и минимальное значения чередуются одно с другим таким образом, что кровоток в дистальном направлении от участка сжатия становится подобным кровотоку через конечность во время периодических физических упражнений, даже в случае, когда конечность, вокруг которой размещено манжетное устройство 100, находится в состоянии покоя.

На фиг.10 представлена форма сигнала давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия манжетным устройством 100, в нормальном режиме для рук.

Фиг.10(A) иллюстрирует пример, в котором максимальное и минимальные значения чередуются одно с другим с интервалами 2 минуты и 30 секунд. В этом примере осуществления период времени приложения давления равен периоду времени отсутствия прикладываемого давления. Нормальный режим в этом примере длится в течение 30 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет шесть, но не ограничивается приведенным значением. Для максимальных значений одинаковые давления сжатия повторяются два раза. Однако в пределах диапазона соответствующих значений максимальное значение может и меняться, и не меняться. Минимальное значение является постоянным и составляет 50 мм рт.ст., что соответствует естественному давлению сжатия. Однако минимальное значение обязательно должно иметь уровень, по меньшей мере, на 30 мм рт.ст. ниже непосредственно предшествовавшего максимального значения.

Фиг.10(B) иллюстрирует пример, в котором максимальное значение, имеющее период приблизительно 2 минуты и 30 секунд, чередуется с минимальным значением, имеющим период приблизительно в 1 минуту и 15 секунд. Таким образом, как и в случае подготовительного режима, в нормальном режиме период времени приложения давления не обязательно равен периоду времени отсутствия прикладываемого давления. Кроме того, в этом примере осуществления по истечении приблизительно 15 минут после инициирования нормального режима появляется минимальное значение с большей длительностью, чем другие минимальные значения. Это минимальное значение с большей длительностью служит интервалом для Kaatsu-тренинга. В нормальном режиме, так же как и в подготовительном режиме, периоды времени при достижении максимальных значений не обязательно равны один другому, и периоды времени при достижении минимальных значений также не обязательно равны один другому. Давление сжатия, прикладываемое при достижении указанного выше минимального значения с большей длительностью, немного выше,

чем давление сжатия, прикладываемое при достижении других минимальных значений, т.е. 50 мм рт.ст. Давление сжатия, прикладываемое при достижении минимальных значений, не обязательно находится на одном и том же уровне. Не обязательно и совпадение этого давления с естественным давлением сжатия.

Нормальный режим в этом примере длится немного меньше 35 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет девять.

На фиг.11 представлена форма сигнала давления сжатия, прикладываемого к участку сжатия манжетным устройством 100, в нормальном режиме для ног.

Фиг.11 (А) иллюстрирует пример, в котором максимальное и минимальные значения чередуются одно с другим с интервалами 2 минуты и 30 секунд. В этом примере осуществления период времени приложения давления равен периоду времени отсутствия прикладываемого давления. Нормальный режим в этом примере длится в течение 30 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет шесть. Максимальные значения варьируются между уровнем 250 мм рт.ст. и уровнем 260 мм рт.ст., являющихся соответствующими давлениями. Минимальное значение в этом примере является постоянным и составляет 50 мм рт.ст., что соответствует естественному давлению сжатия.

Фиг.11 (В) иллюстрирует пример, в котором максимальное значение, имеющее период приблизительно 2 минуты и 30 секунд, чередуется с минимальным значением, имеющим период приблизительно в 1 минуту и 15 секунд. Нормальный режим в этом примере длится немного меньше 35 минут. Число циклов повторения максимального и минимального значений в этом примере составляет девять. Максимальные значения в этом примере являются постоянными и составляют 250 мм рт.ст. Минимальные значения в этом примере также являются постоянными и поддерживаются на уровне 50 мм рт.ст., соответствующем естественному давлению сжатия.

Давление сжатия, как было описано выше, прикладывается к участку сжатия на руке(ах) или ноге(ах) для Kaatsu-тренинга. Во время приложения давления сжатия человек, подвергающийся Kaatsu-тренингу, может или находиться в состоянии покоя, или выполнять физические упражнения (достаточно выполнять легкие физические упражнения). Даже в случае, когда человек, подвергающийся Kaatsu-тренингу, находится в состоянии покоя как в подготовительном режиме, так и в нормальном режиме кровотока в дистальном направлении от участка сжатия на руке(ах) или ноге(ах) становится подобным кровотоку через этот участок во время выполнения физических упражнений.

Усовершенствованная версия 1

Ниже приводится описание другого примера приложения давления сжатия к участку сжатия.

В этой усовершенствованной версии устройство 200 тренировки выполняет в режиме тренировки два режима в последовательности: подготовительный режим и нормальный режим. В этой усовершенствованной версии в предположении того, что человек, подвергающийся Kaatsu-тренингу, имеет систолическое кровяное давление 130 мм рт.ст., и что человек, подвергающийся Kaatsu-тренингу имеет среднее состояние здоровья и обычную историю тренинга, а также ограниченный опыт Kaatsu-тренинга, давление 130 мм рт.ст. использовалось как соответствующее давление для рук человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу, а давление, полученное в результате увеличения этого давления на 20 мм рт.ст., т.е. 150 мм рт.ст. использовалось как соответствующее давление для ног.

Естественное давление сжатия составляло 50 мм рт.ст. и для рук, и для ног.

В подготовительном режиме для рук, как показано на фиг.12, максимальные значения чередовались с минимальными значениями два раза, причем давление сжатия для первого и второго максимальных значений составляло соответственно 110 мм рт.ст. и 120 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 50 мм рт.ст., что соответствует нормальному давлению сжатия. Длительность каждого из максимального и минимального значений составляла одну минуту.

В нормальном же режиме максимальные значения чередовались с минимальными значениями пять раз, причем давление сжатия для максимальных значений составляло 130 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 50 мм рт.ст.

В подготовительном режиме для ног, как показано на фиг.13, максимальные значения чередовались с минимальными значениями два раза, причем давление сжатия для первого максимального значения составляло 130 мм рт.ст., давление сжатия для второго максимального значения составляло 140 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 50 мм рт.ст., что соответствует нормальному давлению сжатия. Длительность каждого из максимальных и минимальных значений составляла одну минуту.

В нормальном же режиме максимальные значения чередовались с минимальными значениями пять раз, причем давление сжатия для максимальных значений составляло 150 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 50 мм рт.ст.

Усовершенствованная версия 2

Ниже приводится описание другого примера приложения давления сжатия к участку сжатия.

В этой усовершенствованной версии устройство 200 тренировки выполняет в режиме тренировки два режима в последовательности: подготовительный режим и нормальный режим. В этом примере в предположении того, что человек, подвергающийся Kaatsu-тренингу, является пожилым, давления 70 мм рт.ст. и 90 мм рт.ст. использовались как соответствующие давления соответственно для рук и ног человека, подвергающегося Kaatsu-тренингу.

Естественное давление сжатия составляло 30 мм рт.ст. и для рук, и для ног.

В подготовительном режиме для рук, как показано на фиг.14, максимальные значения чередовались с минимальными значениями три раза, причем давление сжатия для первого, второго и третьего максимальных значений составляло соответственно 61 мм рт.ст., 64 мм рт.ст. и 67 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 30 мм рт.ст., что соответствует естественному давлению сжатия. Длительность каждого из максимальных и минимальных значений составляла 30 секунд.

В нормальном же режиме максимальные значения чередовались с минимальными значениями семь раз, причем давление сжатия для максимальных значений составляло 70 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 30 мм рт.ст.

В подготовительном режиме для ног, как показано на фиг.15, максимальные значения чередовались с минимальными значениями три раза, причем давление сжатия для первого, второго и третьего максимальных значений составляло соответственно 65 мм рт.ст., 75 мм рт.ст. и 85 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 30 мм рт.ст., что соответствует нормальному

давлению сжатия. Длительность каждого из максимальных и минимальных значений составляла 30 секунд.

В нормальном же режиме максимальные значения чередовались с минимальными значениями семь раз, причем давление сжатия для максимальных значений составляло 90 мм рт.ст., а давление сжатия для минимальных значений составляло 30 мм рт.ст.

Формула изобретения

1. Устройство тренировки, используемое в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг участка сжатия конечности; воздухонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на участке сжатия при размещении указанного ремня вокруг указанного участка сжатия конечности; где манжетное устройство адаптировано к приложению давления сжатия к участку сжатия конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, при этом давление сжатия имеет величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от участка сжатия, а устройство тренировки адаптировано к регулированию указанного давления сжатия и содержит: средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через соединительную трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры; и средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия, причем указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия, колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение находится в соответствующем диапазоне давлений для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного участка сжатия, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

2. Устройство тренировки по п.1, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное максимальное значение чередуется с указанным минимальным значением для обеспечения кровотока в дистальном направлении от указанного участка сжатия, подобного кровотоку через конечность во время периодических физических упражнений, даже в случае, когда конечность, вокруг которой размещено указанное манжетное устройство, находится в состоянии покоя.

3. Устройство тренировки по п.1, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении указанного минимального значения, на 30 мм рт.ст. ниже давления сжатия, прикладывавшегося указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения.

4. Устройство тренировки по п.1, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что в случае, когда указанный участок сжатия находится на

руке, давление сжатия при достижении указанного максимального значения приблизительно равно систолическому кровяному давлению человека, подвергающегося тренингу.

5 5. Устройство тренировки по п.1, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что в случае, когда указанный участок сжатия находится на ноге, давление сжатия при достижении указанного максимального значения приблизительно равно систолическому кровяному давлению человека, 10 подвергающегося тренингу, увеличенному на 20 мм рт.ст.

6. Устройство тренировки по п.1, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия при достижении указанного минимального значения в случае, когда давление сжатия при достижении 15 непосредственно предшествовавшего максимального значения ниже, чем 100 мм рт.ст., составляет приблизительно 30 мм рт.ст., а в случае, когда давление сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения равно или превышает 100 мм рт.ст., составляет приблизительно 50 мм рт.ст.

20 7. Устройство тренировки по п.1, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении указанного минимального значения, приблизительно равно естественному давлению сжатия, 25 получаемому в случае размещения указанного манжетного устройства вокруг указанного определенного участка.

8. Устройство тренировки, используемое в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг участка 30 сжатия конечности; воздухонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на участке сжатия при размещении указанного ремня вокруг указанного участка сжатия конечности; где манжетное устройство адаптировано к приложению давления сжатия к участку сжатия конечности в 35 результате заполнения указанной надувной камеры газом, при этом давление сжатия имеет величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от участка сжатия, а устройство тренировки адаптировано к регулированию указанного давления сжатия и содержит: средство регулирования давления, 40 адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через соединительную трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры; и средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия, причем указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что 45 указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия, перед достижением соответствующего давления для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного участка сжатия колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где 50 максимальное значение находится в диапазоне давлений ниже, чем соответствующее давление, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

9. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство

управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении второго и последующих указанных максимальных значений, равно или выше, чем давление сжатия, прикладывавшееся указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения.

10. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что указанные максимальные значения и указанные минимальные значения чередуются одно с другим перед приложением указанного соответствующего давления, по меньшей мере, два раза.

11. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что промежуток времени от момента достижения первого максимального значения до момента времени, в который указанное давление сжатия достигает указанного соответствующего давления, составляет, по меньшей мере, две минуты.

12. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное максимальное значение чередуется с указанным минимальным значением для обеспечения кровотока в дистальном направлении от указанного участка сжатия, подобного кровотоку через конечность во время периодических физических упражнений, даже в случае, когда конечность, вокруг которой размещено указанное манжетное устройство, находится в состоянии покоя.

13. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении указанного минимального значения, на 30 мм рт.ст. ниже давления сжатия, прикладывавшегося указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения.

14. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что в случае, когда указанный участок сжатия находится на руке, давление сжатия при достижении указанного максимального значения приблизительно равно систолическому кровяному давлению человека, подвергающегося тренингу.

15. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что в случае, когда указанный участок сжатия находится на ноге, давление сжатия при достижении указанного максимального значения приблизительно равно систолическому кровяному давлению человека, подвергающегося тренингу, увеличенному на 20 мм рт.ст.

16. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия при достижении указанного

минимального значения в случае, когда давление сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения ниже, чем 100 мм рт.ст., составляет приблизительно 30 мм рт.ст., а в случае, когда давление сжатия при достижении непосредственно предшествовавшего максимального значения равно или превышает 100 мм рт.ст., составляет приблизительно 50 мм рт.ст.

17. Устройство тренировки по п.8, отличающееся тем, что указанное средство управления адаптировано к управлению указанным средством регулирования давления таким образом, что давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия при достижении указанного минимального значения, приблизительно равно естественному давлению сжатия, получаемому в случае размещения указанного манжетного устройства вокруг указанного участка сжатия.

18. Способ управления, используемый в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг участка сжатия конечности; воздухонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на участке сжатия при размещении указанного ремня вокруг указанного участка сжатия конечности; где манжетное устройство адаптировано к приложению давления сжатия к участку сжатия конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, при этом давление сжатия имеет величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от участка сжатия, при этом способ выполняется средством управления в составе устройства тренировки, адаптированного к регулированию указанного давления сжатия и содержащего: средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через соединительную трубку и к удалению газа из указанной надувной камеры; и указанное средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия, причем указанное средство управления осуществляет управление указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия, непрерывно колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение находится в соответствующем диапазоне давлений для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного участка сжатия, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

19. Способ управления, используемый в комбинации с манжетным устройством, содержащим ремень, имеющий длину, достаточную для размещения вокруг участка сжатия конечности; воздухонепроницаемую надувную камеру, установленную в или на указанном ремне; и крепежное средство, установленное на указанном ремне для крепления указанного ремня на участке сжатия при размещении указанного ремня вокруг указанного участка сжатия конечности; где манжетное устройство адаптировано к приложению давления сжатия к участку сжатия конечности в результате заполнения указанной надувной камеры газом, при этом давление сжатия имеет величину, обеспечивающую ограничение кровотока в дистальном направлении от участка сжатия, при этом способ выполняется средством управления в составе устройства тренировки, адаптированного к регулированию указанного давления сжатия и содержащего: средство регулирования давления, адаптированное к вводу газа в указанную надувную камеру через соединительную трубку и к удалению газа из

указанной надувной камеры; и указанное средство управления для управления указанным средством регулирования давления с целью изменения указанного давления сжатия, причем указанное средство управления осуществляет управление указанным средством регулирования давления таким образом, что указанное
5 давление сжатия, прикладываемое указанным манжетным устройством к указанному участку сжатия, перед достижением соответствующего давления для ограничения кровотока в дистальном направлении от указанного участка сжатия колеблется между уровнями максимальных и минимальных значений, где максимальное значение
10 находится в диапазоне давлений ниже, чем соответствующее давление, а минимальное значение соответствует более низкому уровню давления, чем непосредственно предшествовавшее максимальное значение.

15

20

25

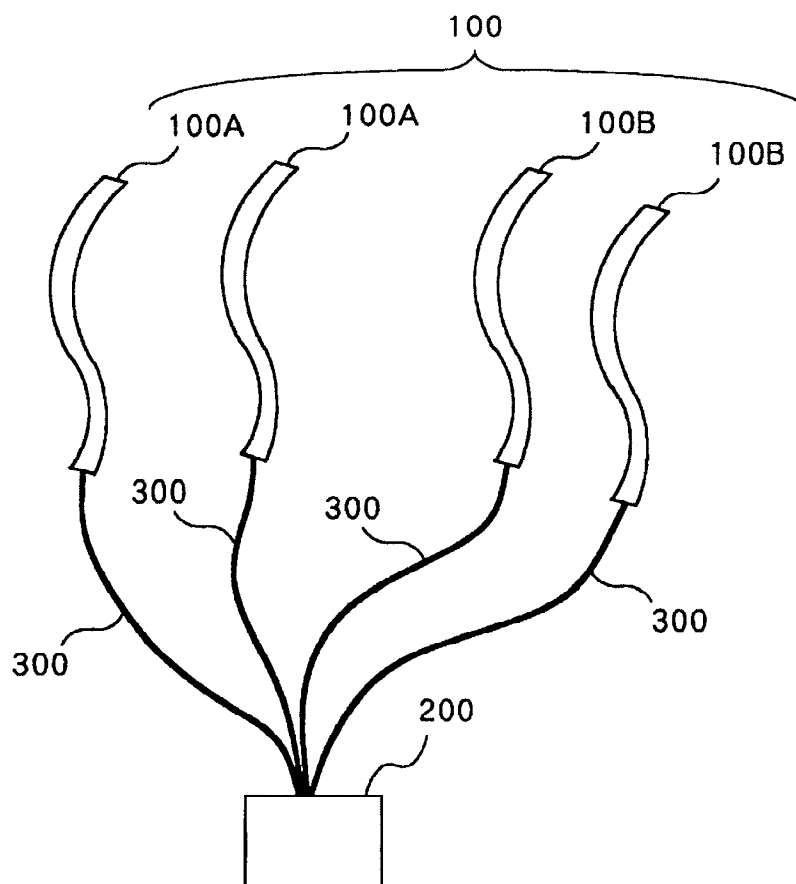
30

35

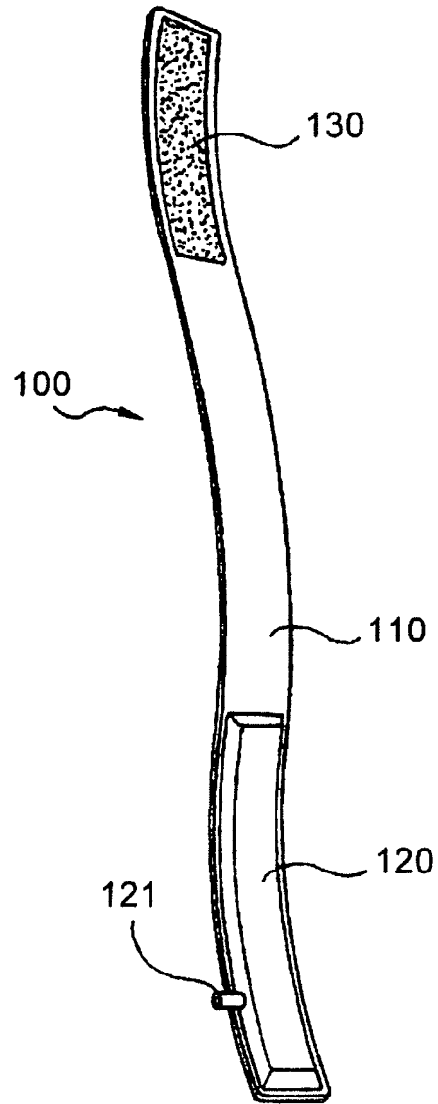
40

45

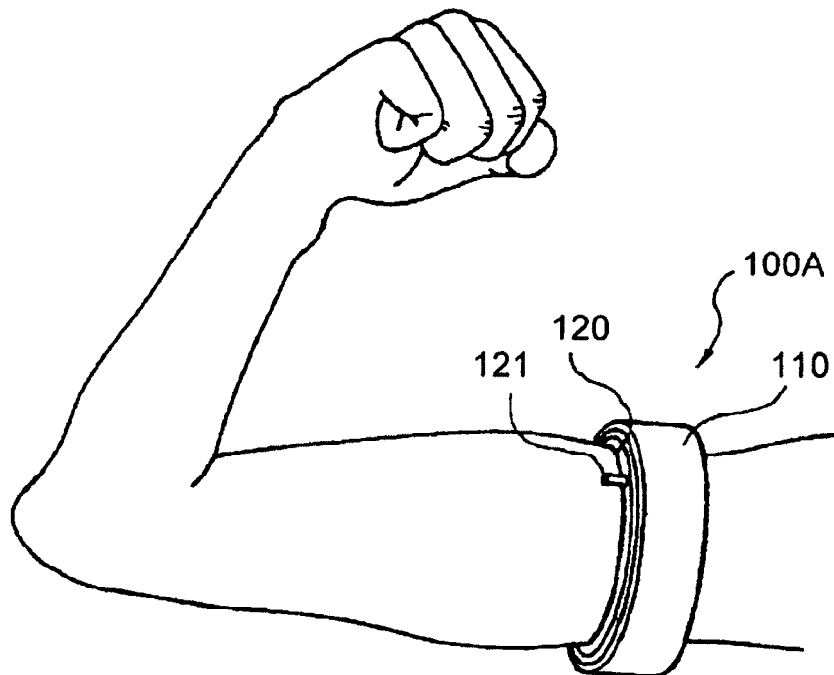
50



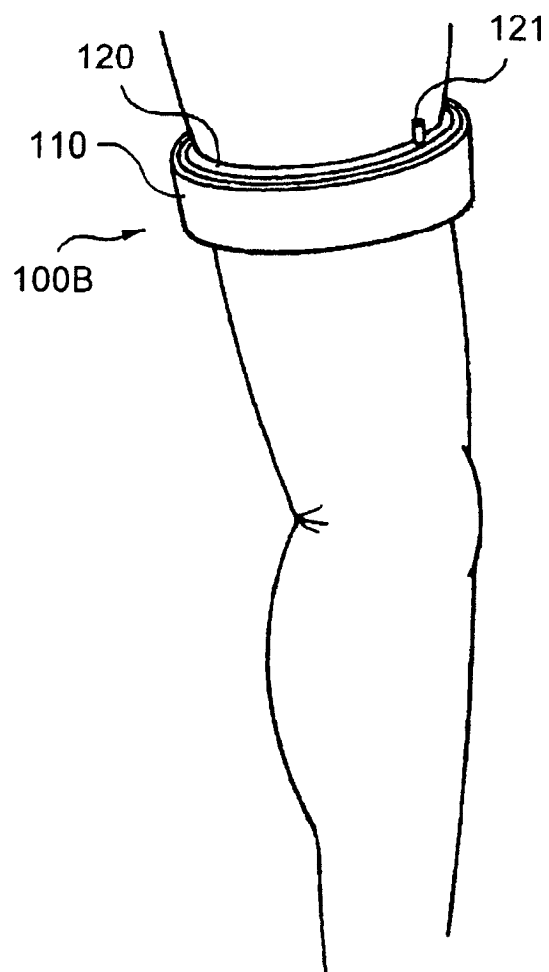
ФИГ. 1



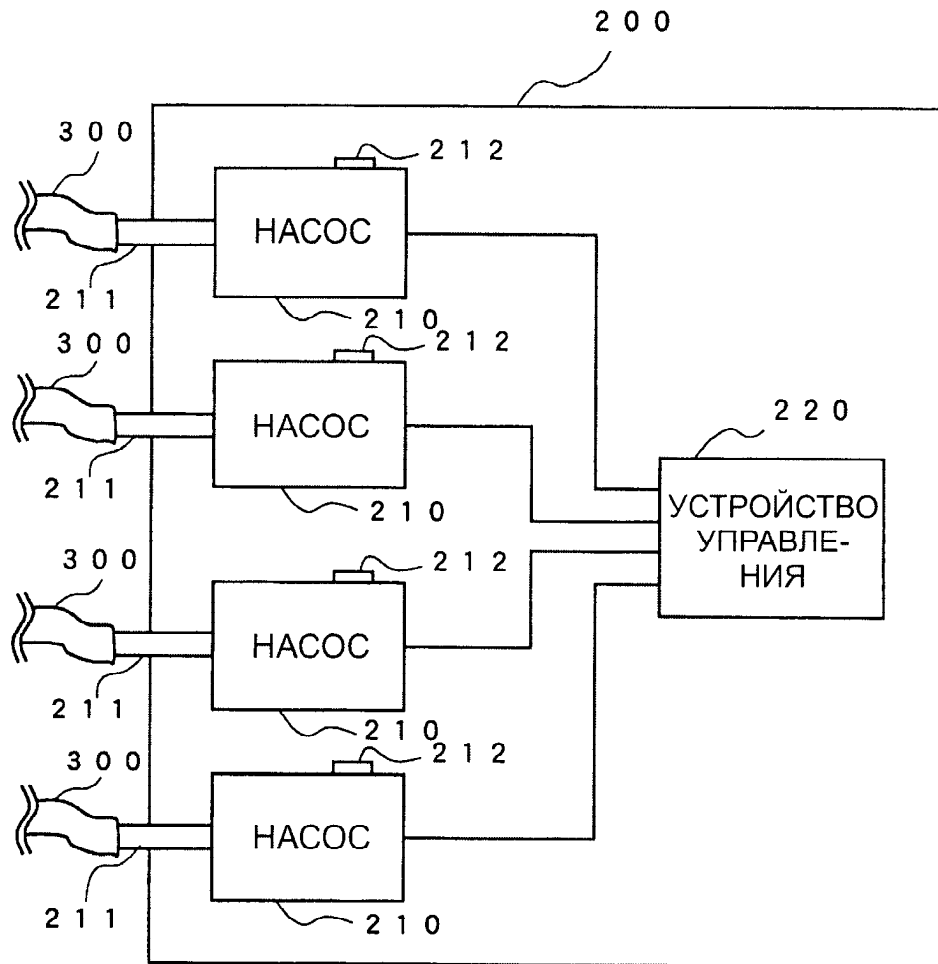
ФИГ. 2



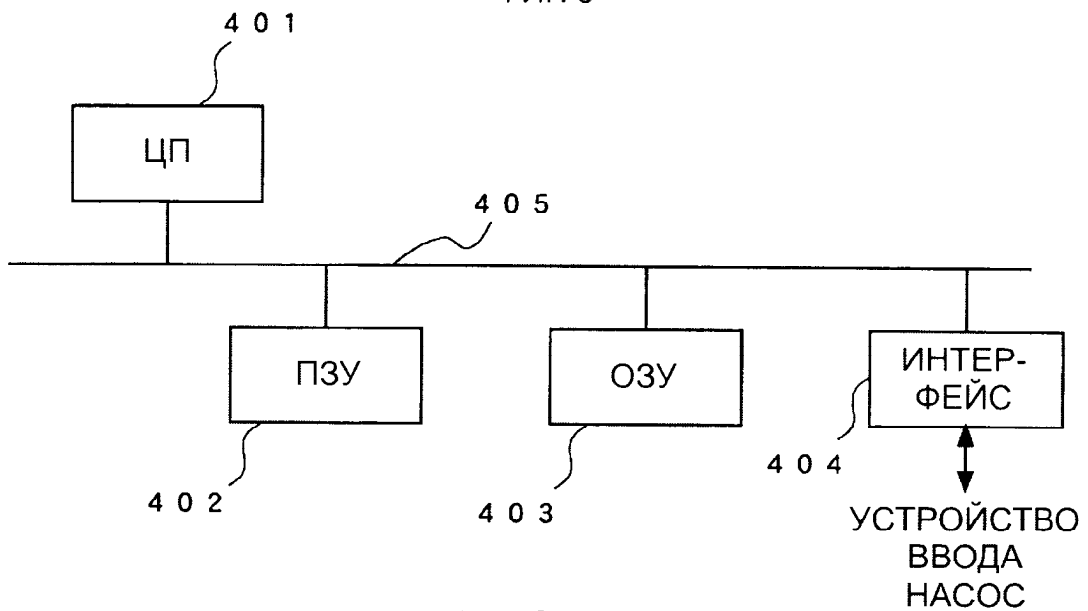
ФИГ. 3



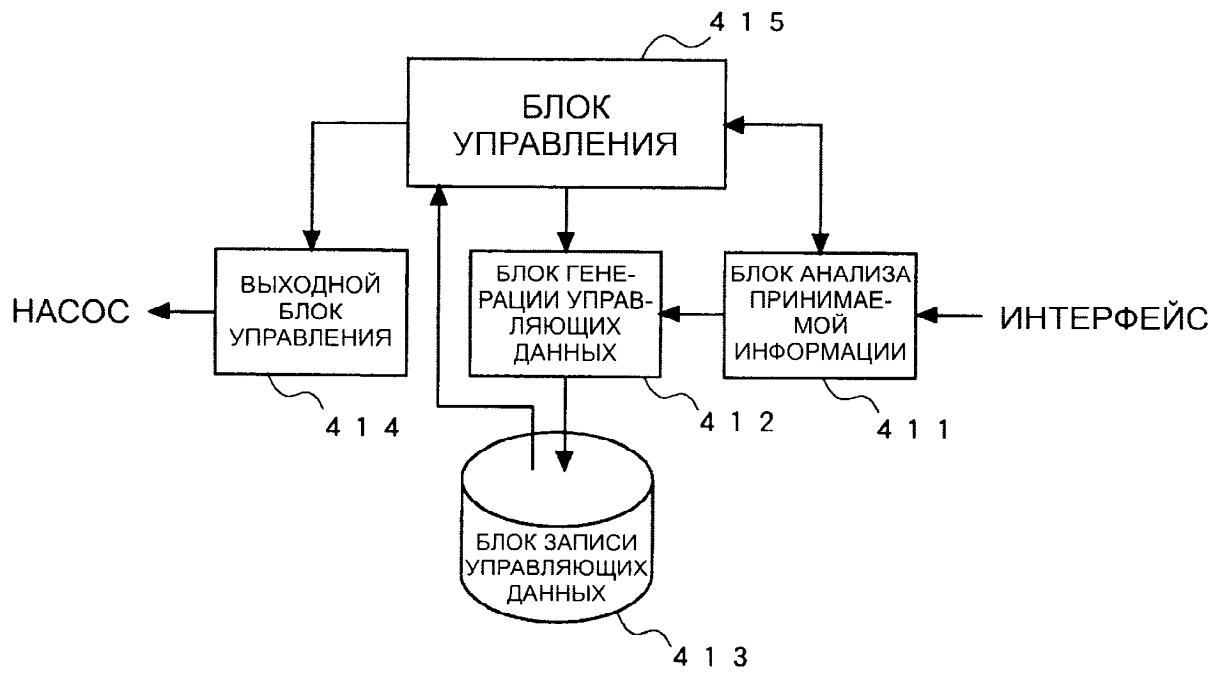
ФИГ. 4



ФИГ. 5

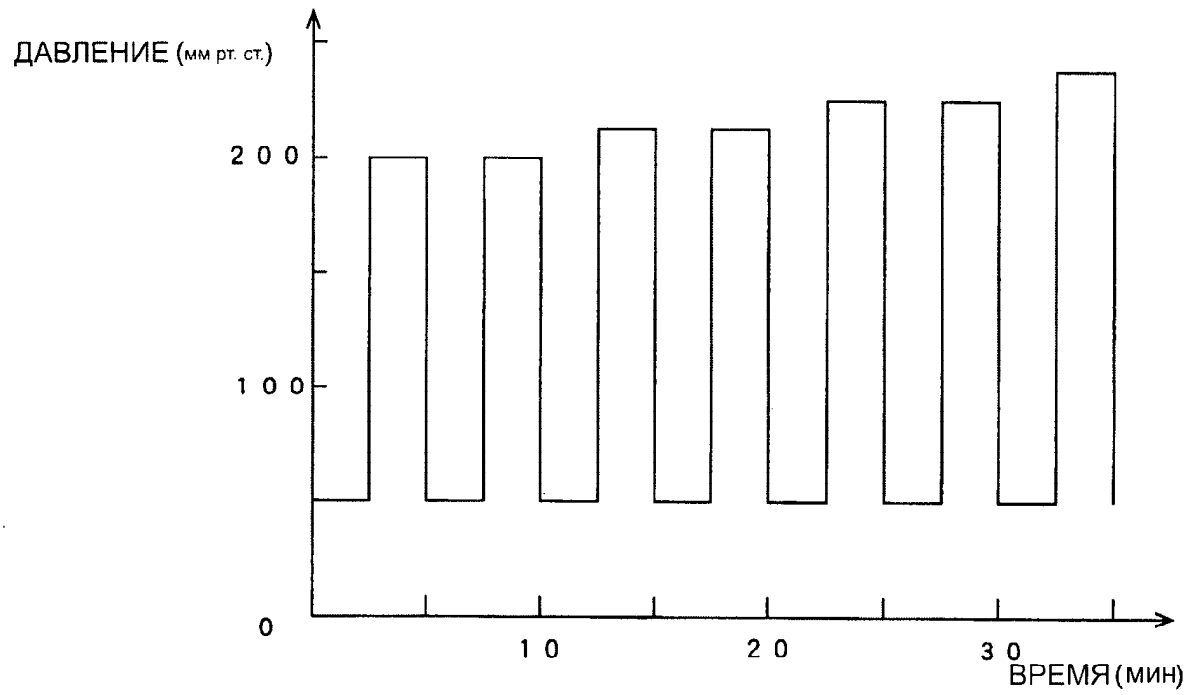


ФИГ. 6

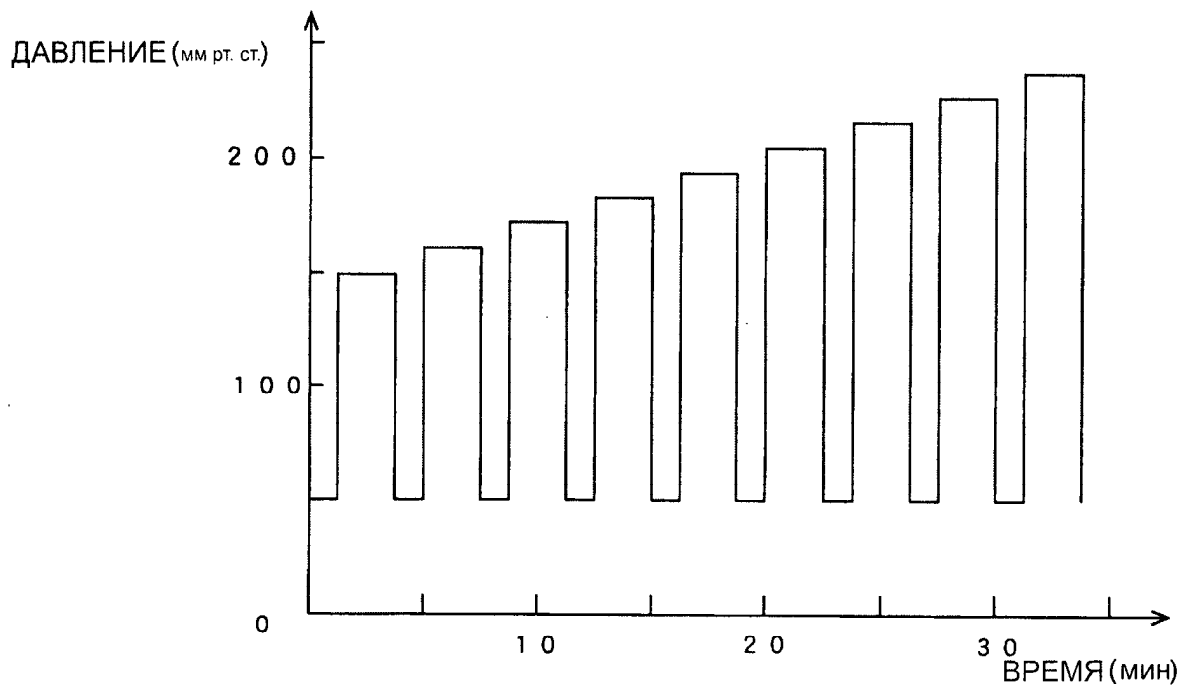


ФИГ. 7

(А)

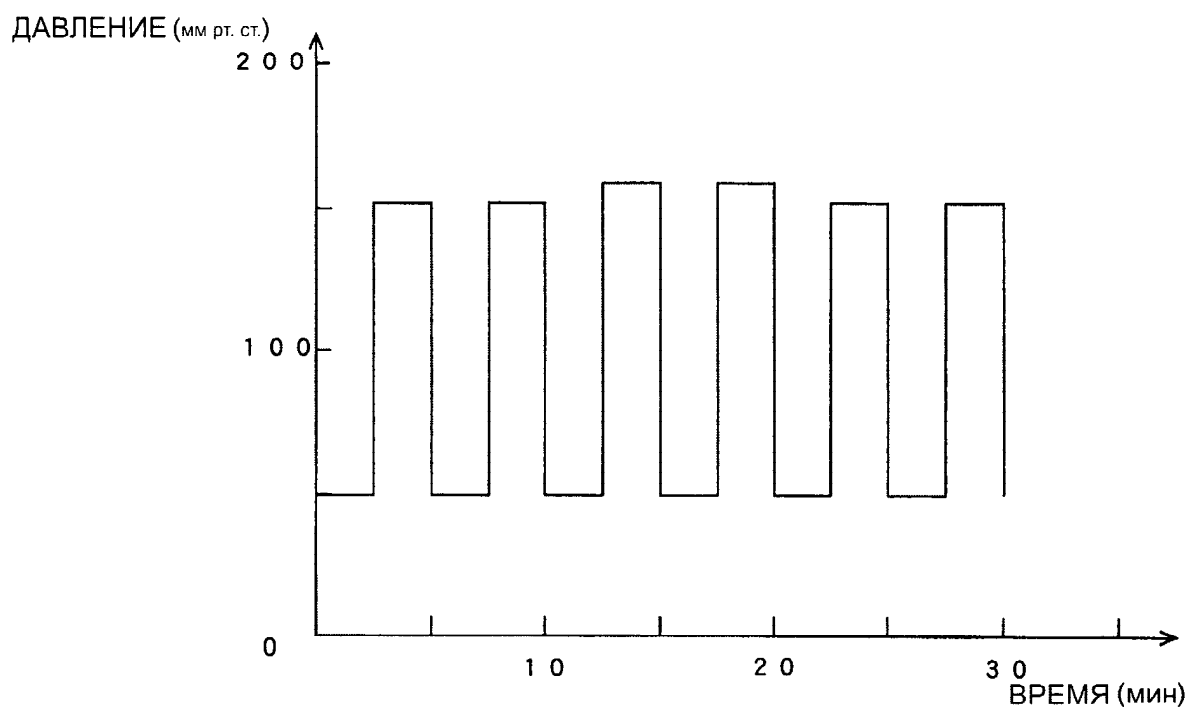


(В)

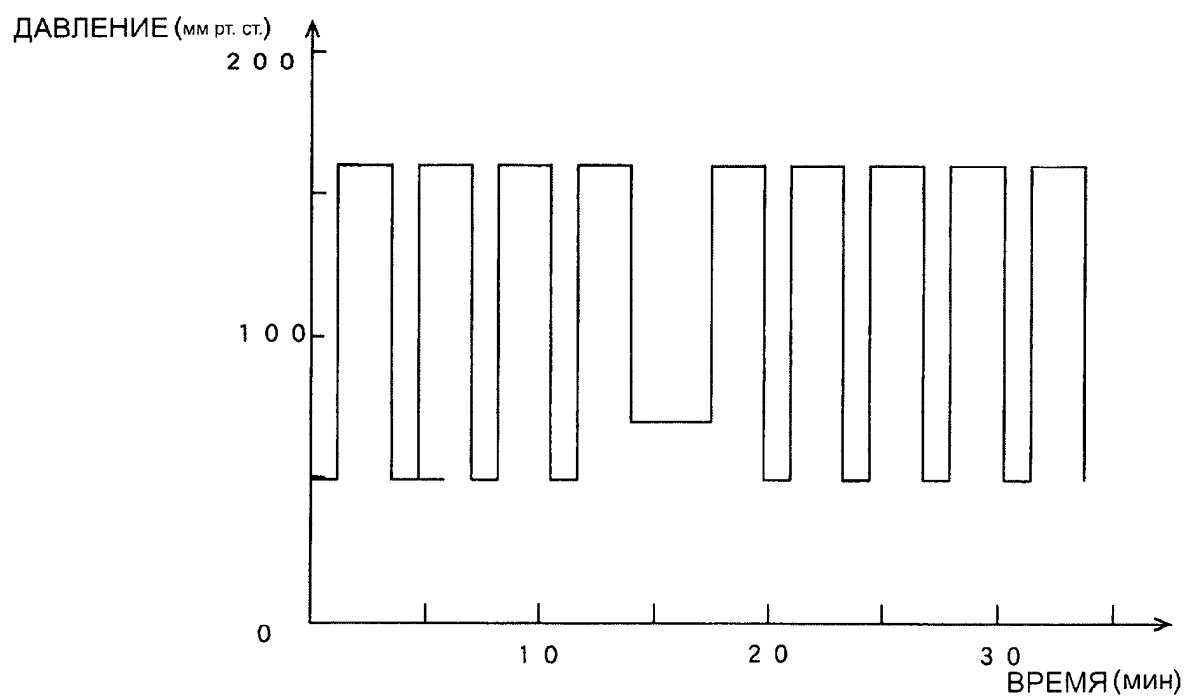


ФИГ. 9

(А)

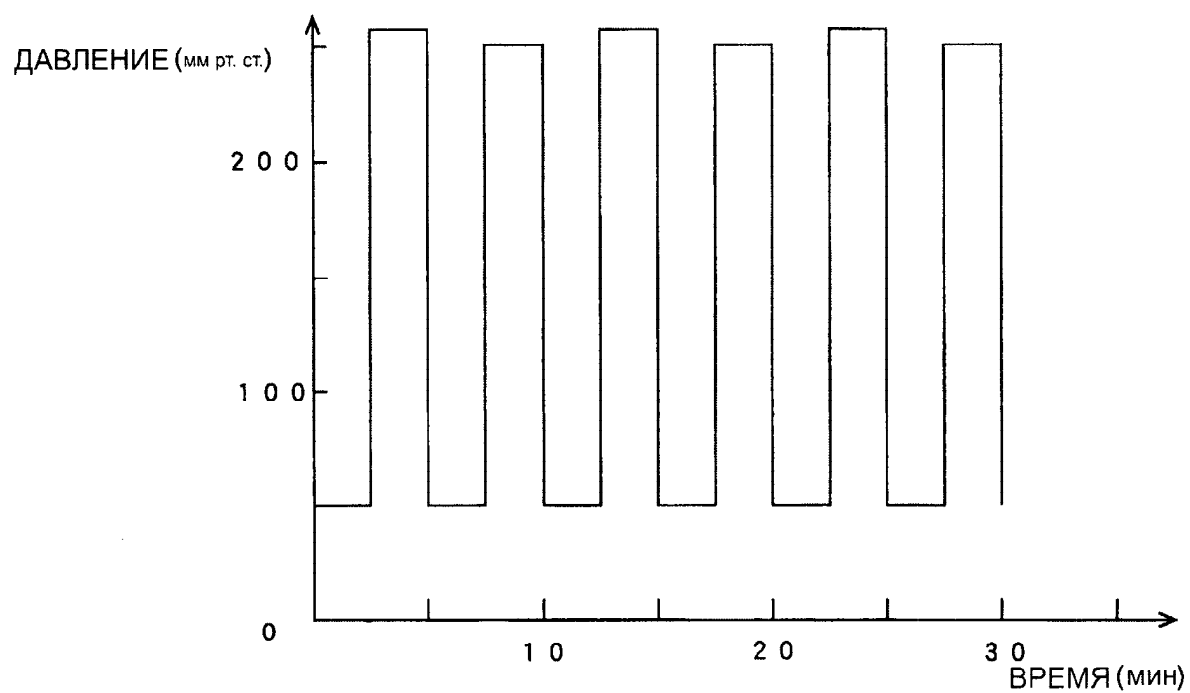


(В)

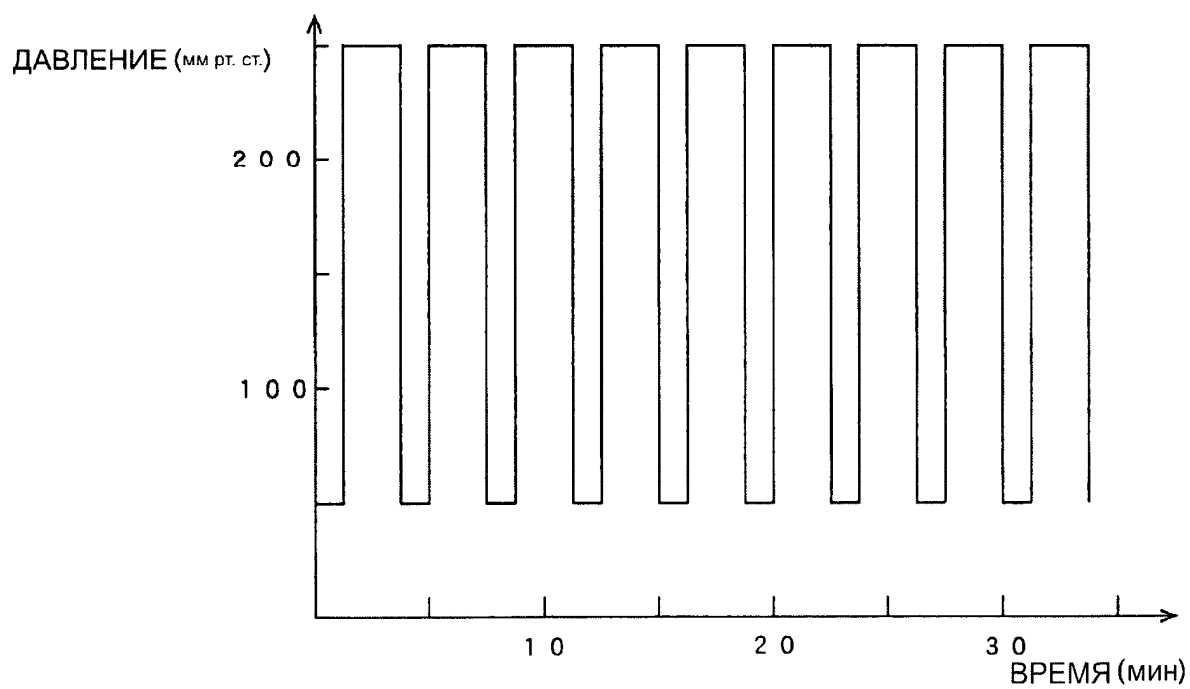


ФИГ. 10

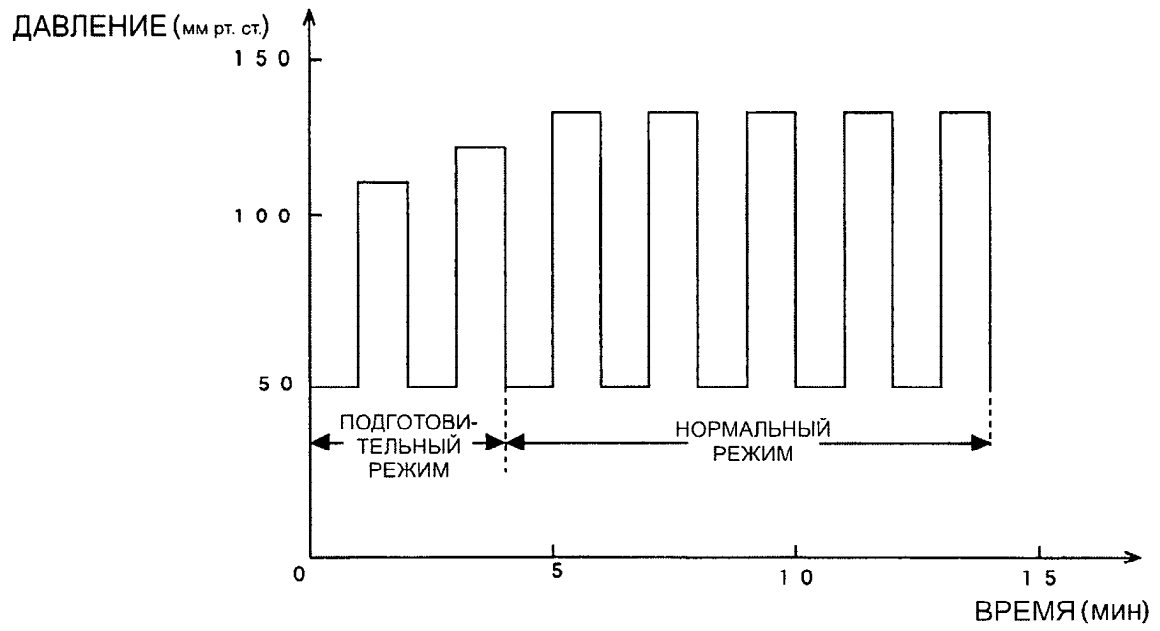
(А)



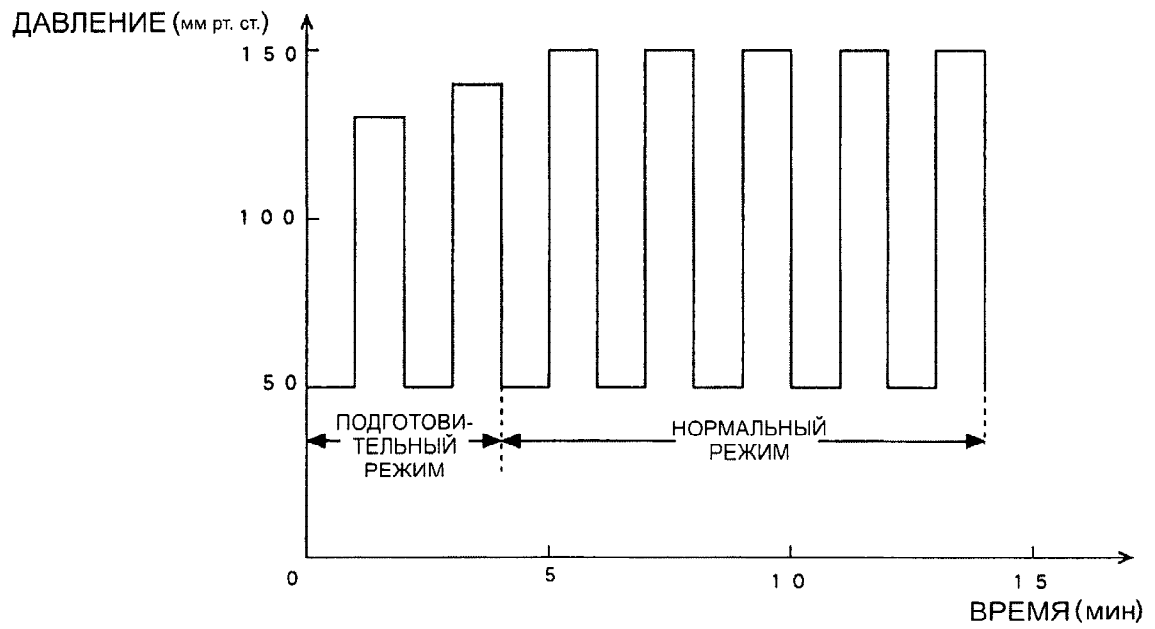
(В)



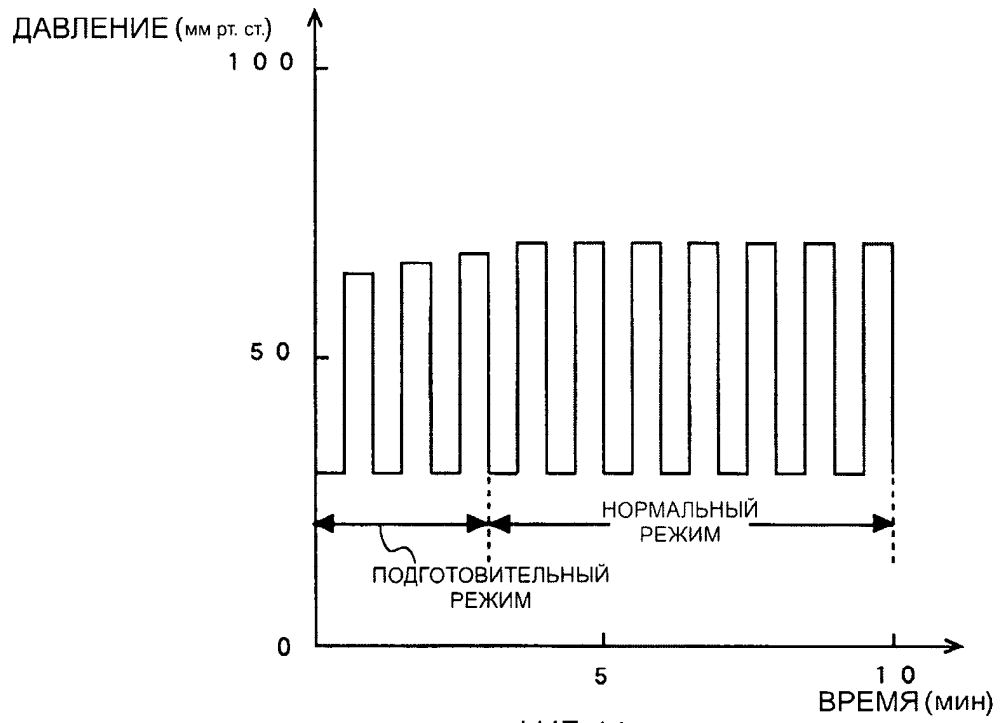
ФИГ. 11



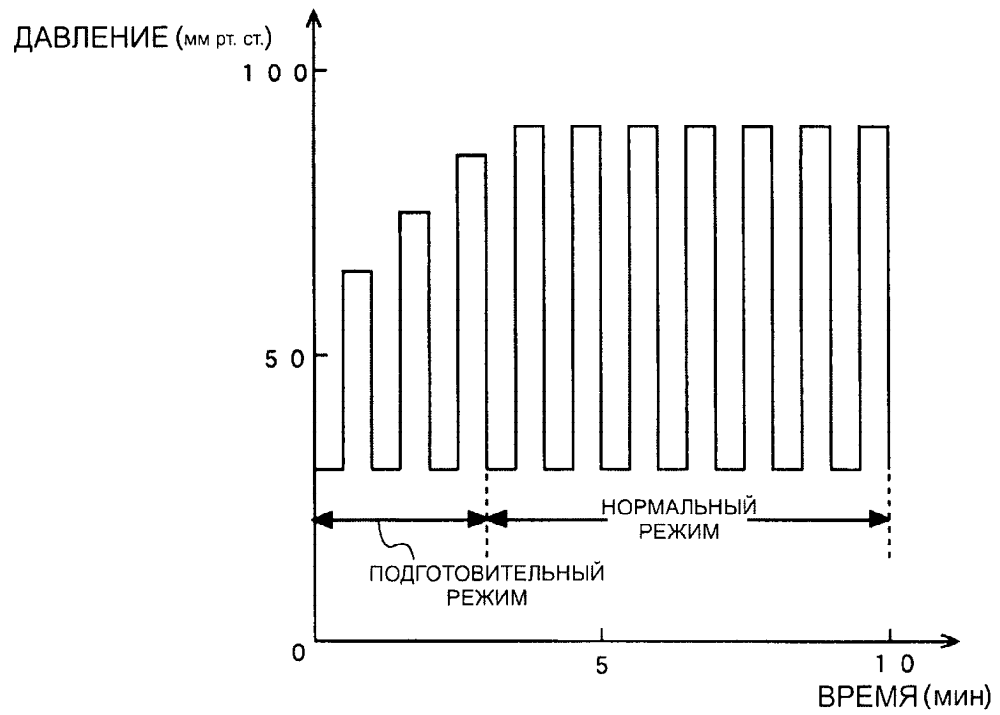
ФИГ. 12



ФИГ. 13



ФИГ. 14



ФИГ. 15