



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125428** (13) **C2**  
(51) МПК (2022.01)  
**B64D 10/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>a 2021 02650</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>25.08.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>03.03.2022</b></p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>01115/19, 00404/20</b></p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>04.09.2019, 03.04.2020</b></p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>CH, CH</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>28.07.2021, Бюл.№ 30</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>02.03.2022, Бюл.№ 9</b></p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>PCT/EP2020/073772, 25.08.2020</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Беєлер Патрік Г. (CH)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>Беєлер Патрік Г.,</b> Chemin de la Rupille 5, 1273 Arzier le Muids, Switzerland (CH)</p> <p>(74) Представник: <b>Блощинська Олена Олександрівна,</b> реєстр. №153</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2008275291 A1, 06.11.2008 DE 102007053236 A1, 07.05.2009 UA 16341 U, 15.08.2006 UA a200608349, 25.01.2008</p>
---	---

**(54) ПРОТИПЕРЕВАНТАЖНІ ШТАНИ**

**(57) Реферат:**

Противеревантажні штани виконані частково двошаровими і частково двошаровими із повітропроникного, міцного, жаростійкого і малорозтяжного синтетичного текстильного матеріалу максимум 130 г/м<sup>2</sup>. У двошарових ділянках утворені герметичні відсіки (13, 18, 34, 35), які діють як пневматичні м'язи, і при надуванні їх від автоматичної системи постачання стисненого повітря скорочуються і таким чином стягують прилеглі до них одношарові текстильні елементи. Завдяки цьому тиск з усіх боків діє на поверхню тіла пілота. Відсіки (34) простягаються на зовнішніх поверхнях штанин, у підчеревній зоні пілота з'єднані із мішкоподібними камерами (13), а паховим каналом (18) з'єднані з відсіками (35) для внутрішніх поверхонь штанин. Відсіки (34) на задній стороні штанив сполучені між собою з'єднувальним каналом (17). Від нього у поперековій зоні відгалужується куприковий канал вниз між сідниці пілота. На передніх і задніх поверхнях штанин залишаються вільними текстильні смуги (14, 15). Вони є "дихаючими", і уможливають відведення поту і тепла тіла пілота.

UA 125428 C2

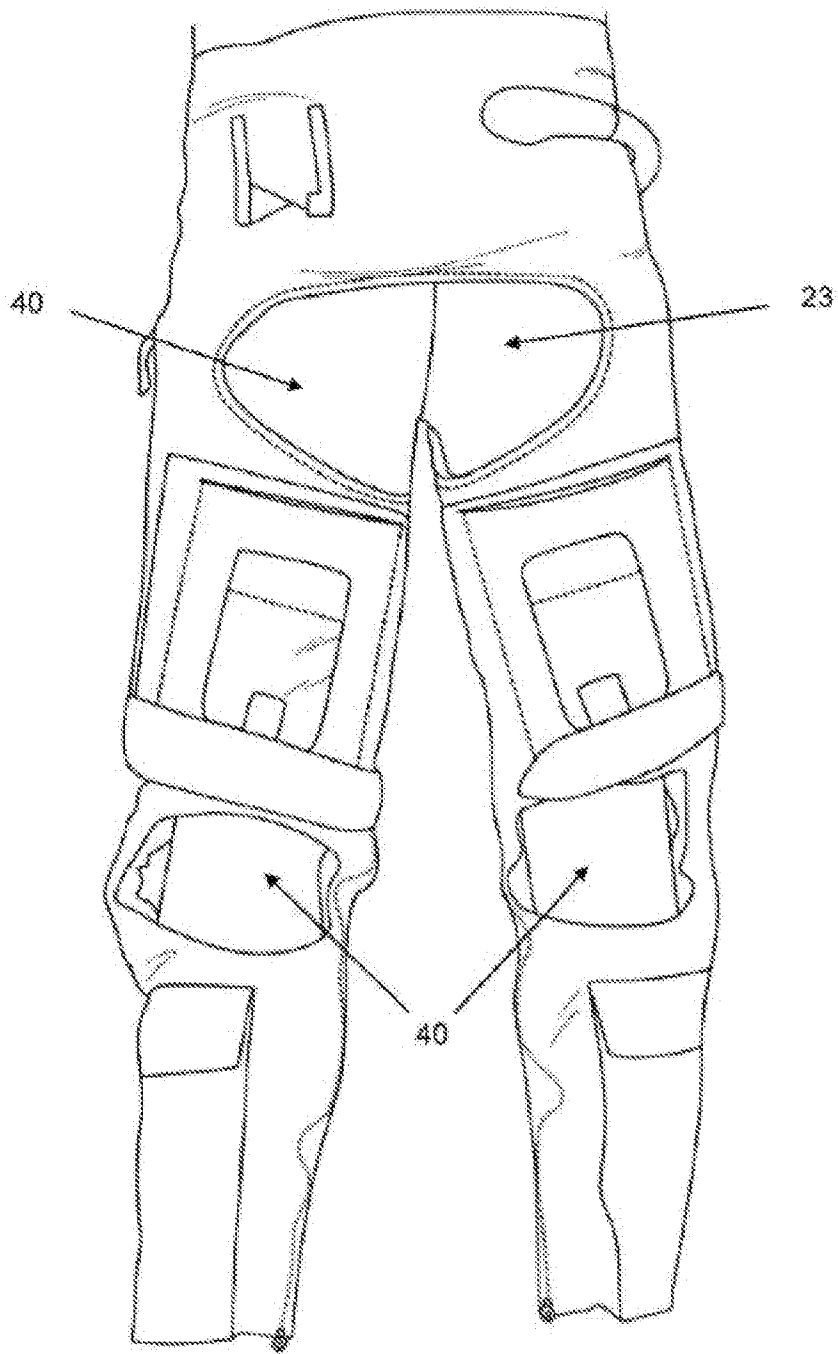


Fig. 1

Винахід належить до штанів для захисту від зумовленого прискоренням перевантаження або скорочено протиперевантажних штанів, використовуваних замість звичайного повного протиперевантажного костюма для екіпажів швидкісних літаків.

5 При виконанні віражів можуть виникати значні сили, зумовлені прискоренням. У разі позитивних сил прискорення вздовж вертикальної осі тіла для пілота це може означати, що кров із верхніх частин тіла стікає вниз. При цьому серце для забезпечення достатнього постачання крові і тим самим кисню до мозку та очей має прикладати більшу потужність. Однак у разі перевищення - індивідуально різних - меж потужності серця внаслідок недостатнього постачання кисню може настати обмеження зорової здатності пілота (Tunnelblick, трубчатє поле зору), Greyout, cipe поле зору) або навіть повністю непритомний стан (Blackout) (англ.: g-induced loss of consciousness-G-LOC; зумовлене прискоренням знепритомнення) і як наслідок переривання завдання і/або аварія. Високі прискорювальні перевантаження виникають, наприклад, при авіаційних перегонах, маневрах вищого пілотажу, а також при військових профілях польоту (повітряний бій, маневри перехоплення після застосування зброї і т.п.). До певної міри екіпажі літаків здатні витримувати чи затримувати негативні ефекти від високих прискорювальних навантажень. Поряд із відповідними тренуваннями вони досягають цього, наприклад, шляхом цілеспрямованого напруження м'язів або пресового дихання (форсованого видихання при закритому роті і носі; прим. перекл.). Ці заходи підтримуються технічними рішеннями, такими як похило встановлені сидіння, штучна вентиляція легень повітрям, збагаченим на кисень, протиперевантажні костюми або також комбінація цих можливостей. Однак зрештою обмеження енергоздатності і дієздатності, а також швидке вичерпання ресурсів організму не можуть бути усунуті повністю.

Відомі різні виконання протиперевантажних костюмів. Вони підрозділяються на костюми, що використовують повітря як стиснене середовище, тобто так звані пневматичні протиперевантажні костюми, і костюми, що працюють за гідростатичним принципом, і або безпосередньо діють гідростатичним тиском на носія захисного костюма, або такі, що мають канали для рідини, орієнтовані в основному вздовж локальних і поточних осей Z, і шляхом зменшення діаметра обхвату кінцівок тіла захисним костюмом підвищують внутрішній тиск відповідно до висоти стовпчика рідини. Ці два види спрощено називаються гідростатичними протиперевантажними костюмами, хоча рідина жодним чином не обмежується водою. Такі захисні костюми відомі із EP 1 755 948 як найближчий рівень техніки, а також із US 2007/0289050, JP 2008012958 і DE 102007053236. Крім того, відомий протиперевантажний костюм із WO2012/066114A1.

У таких протиперевантажних костюмах, як правило, захищені зони тіла і/або частини тіла охоплені захисним костюмом або його частинами. При цьому частини і зони тіла, що зазнають дії часто екстремальних прискорень, всередині такого захисного костюма за допомогою наповнених стисненим повітрям чи газом камер і трубок в залежності від прискорень у поточних і локальних осях Z, називаних  $G_z$ , піддаються дії тиску, чим досягається протидія гемостатичному тиску пілота. Це і є загальним завданням таких костюмів для захисту від перенавантажень, зумовлених прискоренням.

Витрати для забезпечення достатнього захисту від перевантаження внаслідок дії прискорення у разі звичайних захисних костюмів все ще є значними, і тому завданням цього винаходу є зменшення витрат передовсім завдяки тому, що достатній захист досягається за допомогою протиперевантажних штанів замість повного протиперевантажного костюма. Ці протиперевантажні штани мають запропонувати достатній захист від зумовлених прискоренням перевантажень для застосувань, які становлять майже третину усього відповідного ринку. При цьому береться до уваги увесь ринок, тобто не лише ринок рішень для швидкісних бойових літаків, але й для менш вимогливих застосувань, таких як тренувальні реактивні літаки і взагалі літаки, у яких виникають подібні прискорення. Ці протиперевантажні штани повинні бути дієвими за всіх обставин і за всіх умов без спеціальних заходів з боку пілота, які необхідні у разі звичайних перевантажних костюмів, зокрема у граничному діапазоні.

Звичайні протиперевантажні костюми є порівняно важкими і жорсткими, і носій у них швидко пітніє, що негативно впливає на його природну толерантність до прискорення і на душевний стан. Деякі протиперевантажні костюми можуть викликати у носіїв болі в ногах та руках, і загалом існують медичні сумніви стосовно ефективності індукованого ними дихання під надлишковим тиском (Pressure Breathing under G, PBG; пресове дихання під прискоренням). Тому протиперевантажні штани повинні забезпечувати абсолютно надійний захист від зумовленого прискоренням перевантаження, тобто перешкоду так званому зумовленому прискоренням знепритомненню (G-LOC), і цей захист має бути забезпечений якомога нижчими витратами, бажано без потреби у диханні під надлишковим тиском. Протиперевантажні штани

повинні виконувати свою оптимальну функцію у всіх ситуаціях без втручання носія, тобто без пресового дихання, тобто без заходів з боку носія чи пілота проти перевантаження, зумовленого прискоренням (Anti G Straining Maneuvers, AGSM), і надавати якомога вищий комфорт носіння, тобто бути майже такими ж зручними у носінні, як спідня білизна. Завдяки цьому мають бути усунуті завчасне стомлення пілота і виникнення болів. Крім того, ці протиперевантажні штани мають створювати підтримку плавучості при зануренні у воду. Опційно протиперевантажні штани повинні містити активний нагрівальний пристрій. Крім того ці протиперевантажні штани мають виготовлятися як стандартні штани. Викроювання протиперевантажних штанів за розмірами для окремого носія, яке досі у більшості випадків було необхідним, більше не має бути потрібним.

Оскільки досі зусилля притискання створюється від оболонки протиперевантажного костюма на тіло носія, в залежності від частини тіла, що підлягає захисту, камери, що створюють це зусилля притискання, мають різні розміри. Як видно із документів рівня техніки, камери мають порівняно великі об'єми, майже до повного покриття нижньої частини тіла, що в поєднанні зі стисливістю повітря та врахуванням високої швидкості зростання  $G_z$  призводить до уповільненої реакції захисних костюмів.

Задачею винаходу з урахуванням вищевикладеного є розроблення штанів для захисту від зумовленого прискоренням перевантаження або скорочено протиперевантажних штанів із можливістю регулювання внутрішнього тиску відповідно до відносної величини захищуваного тіла і діючого локального і поточного прискорення  $G_z$  та підтримання невеликого заповнюваного для цього об'єму. Крім того, протиперевантажні штани повинні бути зручними у носінні, не потребуючи точної посадки. Вони повинні легко надягатися та зніматися, як у разі звичайних джинсових брюк, та допускати зазвичай необхідне при використанні протиперевантажних костюмів дихання з надмірним тиском. Крім того, у опційних формах виконання вони повинні забезпечувати додаткові функції, такі як кліматизація. Іншим завданням цих захисних штанів є сприяння венозному поверненню крові в ноги пілота шляхом ритмічної зміни створюваного внутрішнього тиску. Ці захисні штани також не повинні змінювати положення руки пілота на стегні під час надування при зумовлених прискоренням навантаженнях, оскільки на стегні не розташовані надувні елементи. Літаки-винищувачі типів Eurofighter, F/A-18 та інші літаки мають центральну ручку керування, і пілоти часто кладуть свою керуючу руку на стегно, щоб забезпечити довготривалу підтримку або полегшити керування польотом у тривалому віражі. Зрештою, ці протиперевантажні штани повинні забезпечувати їх одягання навіть поверх льотного комбінезона і навіть через льотне взуття. Для цього він повинен бути спеціально обладнаний таким чином, щоб його можна було при одягненому льотному комбінезоні та взуттому льотному взутті легко, просто і швидко одягнути і знову зняти, тобто він повинен надавати можливість натягнути його через льотне взуття, щоб його можна було залишити при одяганні і зніманні штанів.

Поставлена задача вирішена у штанях для захисту від зумовленого прискоренням перевантаження або протиперевантажних штанях для пілотів літаків, у яких виникають великі прискорення, причому принаймні частково протиперевантажні штани виконані двошаровими, і таким чином на внутрішній або на зовнішній поверхні утворені герметичні відсіки наповнювані стисненим повітрям залежно від прискорення, які відрізняються тим, що протиперевантажні штани виготовлені із повітронепроникного, міцного на розривання, жаростійкого і малорозтяжного синтетичного текстильного матеріалу, і оснащені розміщеними у певних місцях відсіками, виконаними зі здатністю шляхом надування через виведений назовні шланг із адаптером для з'єднання з автоматично дозованою системою постачання стисненого повітря до досягнення приблизно круглого поперечного перерізу виконувати функцію пневматичних м'язів шляхом стягування їх протилежних країв і напружування таким чином прилеглих до них текстильних елементів, причому відсіки простягаються вздовж внутрішніх і зовнішніх поверхонь штанів, і у верхній частині штанів сполучені із паховим каналом, орієнтованим вздовж нижнього пахового краю, причому відсіки на зовнішніх поверхнях штанів від паху продовжені далі вгору, і навпроти підчеревної області з'єднані кожен зі своєю мішкоподібною камерою, які на задній поверхні штанів, у поперековій зоні носія штанів з'єднані між собою з'єднувальним каналом, від якого вниз відгалужений куприковий канал, що простягається між сідницями носія у напрямку промежини, причому з відсіками сполучений принаймні один шланг із адаптером для під'єднання автоматично дозованої системи постачання стиснутого повітря. [0010] У залежних пунктах розкриті особливо переважні форми виконання цих протиперевантажних штанів.

Протиперевантажні штани та покладена в їх основу винахідницька ідея пояснюється детальніше за допомогою фігур; на них зображено:

Фіг. 1. 5-камерні протиперевантажні штани згідно з рівнем техніки;

Фіг. 2. 5-камерна геометрія протиперевантажних штанів згідно з фіг. 1;

Фіг. 3. Протиперевантажні штани з повним покриттям камерами згідно з рівнем техніки;

Фіг. 4. Геометрія повнопокривної камери протиперевантажних штанів згідно з фіг. 3;

5 Фіг. 5. Вивернуті протиперевантажні штани згідно з винаходом, одягнені на віртуальне тіло; з пневматичними м'язами вздовж внутрішньої і зовнішньої поверхонь штанини, а також розділеною камерою живота;

Фіг. 6. Геометрія відсіків або пневматичних м'язів протиперевантажних штанів згідно з фіг. 5, які виконані з можливістю наповнення стисненим повітрям та інтегровані в протиперевантажні штани; зображені у спеціально розправленому на поверхні положенні;

10 Фіг. 7. Те саме, що й на фіг. 6, але зі стрілками для пояснення, яким чином тут і на фіг. 6 зовнішні відсіки перевернуті всередину для утворення внутрішніх відсіків вздовж внутрішніх поверхонь штанин;

15 Фіг. 8. Геометрія і положення відсіків чи пневматичних м'язів протиперевантажних штанів згідно з фіг. 5 у просторовій позиції чи положенні всередині проти перевантажних штанів після відгинання згідно з фіг. 7 для носіння протиперевантажних штанів, але протиперевантажні штани, як тут показано, вивернуті внутрішньою поверхнею назовні;

Фіг. 9. Відсік, що виконує функцію пневматичного м'яза, викладений з внутрішньої сторони гумоеластичним, непроникним для повітря та розтяжним шаром, показаний у плоскому стані в поперечному перерізі;

20 Фіг. 10. Відсік, що виконує функцію пневматичного м'яза, викладений з внутрішньої сторони гумоеластичним, непроникним для повітря та розтяжним шаром, показаний у поперечному перерізі в частково надутому та стиснутому стані;

25 Фіг. 11. Протиперевантажні штани з вивернутою назовні внутрішньою поверхнею, лежачими у розслабленому стані на підлозі у виді спереду, зі злегка зігнутими в колінах штанинами, розведеними назовні

Фіг. 12. Протиперевантажні штани із внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у стані з трохи надутими відсіками у виді ззаду;

Фіг. 13. Протиперевантажні штани з вивернутою внутрішньою поверхнею у вільному стані з видом на правий бік; штани лежать на підлозі, при цьому ліва штанина трохи висунута вперед;

30 Фіг. 14. Протиперевантажні штани з вивернутою назовні внутрішньою поверхнею в напруженому стані, тобто з надутими відсіками, у виді спереду;

Фіг. 15. Протиперевантажні штани із внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у вільному стані, з порожніми відсіками у виді з лівого боку штанів;

35 Фіг. 16. Протиперевантажні штани із внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у частково напруженому стані, з не повністю заповненими повітрям відсіками у виді з правого боку;

Фіг. 17. Інша форма виконання штанів з внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у вільному стані, надітих на віртуальне тіло, щоб показати положення окремих компонентів; вид спереду, трохи навскіс;

40 Фіг. 18. Форма виконання протиперевантажних штанів із вивернутою назовні поверхнею в розслабленому стані, надітих на віртуальне тіло, щоб показати положення внутрішніх компонентів, у виді з лівого боку;

Фіг. 19. Протиперевантажні штани у розслабленому стані, тепер із зовнішньою поверхнею назовні і одягнутими на віртуальне тіло, у виді ззаду;

45 Фіг. 20. Форма виконання протиперевантажних штанів за фіг. 20 у розслабленому стані, одягнених на віртуальне тіло, у виді ззаду трохи збоку;

Фіг. 21. Інша форма виконання протиперевантажних штанів після одягання, з розстебнутими замками-блискавками на передніх поверхнях штанин, у виді спереду;

50 Фіг. 22. Протиперевантажні штани згідно з фіг. 22 з розстебнутими блискавками 37 на передніх поверхнях штанин, у виді ззаду;

Фіг. 23. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22 і 23 із застебнутим замком-блискавкою на лівій штанині і повністю розстебнутим замком-блискавкою на правій штанині, у виді спереду;

55 Фіг. 24. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22 і 23 із частково розстебнутим замком-блискавкою на правій штанині і повністю розстебнутим замком-блискавкою на правій штанині, у виді спереду;

Фіг. 25. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22 і 23 після одягання, із повністю розстебнутими замками-блискавками на передніх поверхнях обох штанин, у виді спереду;

Фіг. 26. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22 і 23 у одягненому стані, із повністю застебнутими замками-блискавками на передніх поверхнях обох штанин, у виді спереду;

60 Фіг. 27. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22-27 у виді справа;

Фіг. 28. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22-28 у виді зліва;

Фіг. 29. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22-29 із розстебнутими замками-блискавками на передніх поверхнях штанин, розміщені на підлозі, у виді спереду;

5 Фіг. 30. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22-30 із розстебнутими замками-блискавками на передніх поверхнях штанин, розміщені на підлозі, у виді ззаду;

Фіг. 31. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22-31, одягнуті поверх льотного комбінезона і зокрема поверх льотного взуття, із розстебнутим замком-блискавкою на правій штанині;

Фіг. 32. Протиперевантажні штани згідно із фіг. 22-32, одягнуті поверх льотного комбінезона і зокрема поверх льотного взуття, із застебнутими замками-блискавками на штанинах;

10 Фіг. 33. Пілот у протиперевантажних штанах, одягнених поверх його льотного комбінезона та поверх його взуття, так що штанини протиперевантажних штанів - як штанини спортивних брюк - закінчуються на черевиках чи чоботях.

Для кращого розуміння суті винаходу спочатку коротко представляється і обговорюється система протиперевантажних штанів згідно з рівнем техніки. Для цього на фіг. 1 зображені так звані 5-камерні протиперевантажні штани у одягнутому стані. Вони були винайдені в кінці 1940-х років, і досі є найбільш використовуваною протиперевантажною системою. Такі протиперевантажні штани підвищують відомим чином захист пілота в середньому на 1,0 д. Вони носяться поверх комбінезона 23 пілота; всередині штанів інтегровано 5 камер. В області навколо промежини та в передній частині колін виконано виїмки 40 для поліпшення свободи руху для сидіння. Всі камери з'єднані між собою і при необхідності їх можна надувати через шланг стисненого повітря. Потім надуті ділянки натискають безпосередньо на поверхню тіла пілота, і на краях виїмок 40 виникає застій крові, як у разі манжети при вимірюванні артеріального тиску у лікаря; цей застій крові може призвести до порушень кровообігу, до підвищення артеріального тиску і до підвищення частоти серцевих скорочень.

25 На фіг. 2 окремо зображена камерна система цих протиперевантажних штанів, яка містить п'ять сполучених між собою камер 26. До камер 26 стиснене повітря подається через шланг 27. Всередині штанів по одній камері 26 покривають стегна на їх передніх поверхнях і гомілки, також на їх передніх поверхнях. Крім того, п'ята камера 26 діє на нижню частину живота. Шляхом подачі стисненого повітря до цієї камерної системи камери 26 відповідно до їх геометрії надуваються і чинять тиск на тіло носія з метою протидії гемостатичному тиску пілота. Недоліком такої системи є великі об'єми камер 26, які, по-перше, роблять систему інерційною, з тривалим часом реакції, а по-друге - ці повітронепроникні камери 26 покривають порівняно велику частину тіла пілота, і перешкоджають відведенню поту. Тому такі протиперевантажні штани виявляються справжньою "потовою камерою", тобто створюють накопичення тепла в ногах, і відповідно комфорт носіння залишає бажати кращого. На відміну від нових захисних штанів згідно з даним винаходом, цей тип протиперевантажних штанів слід носити дуже щільно, щоб забезпечити хоч якусь ефективність проти прискорення, що значною мірою обмежує вільне пересування та комфорт носіння.

40 На фіг. 3 показаний ще один приклад із рівня техніки, представлений приблизно в 1980 році, а саме протиперевантажні штани із повним покриттям. У цих штанах, зображених вільно розміщеними на підлозі у виді спереду, камери поширюються на значно більші частини тіла носія, як буде показано нижче. Ці звичайні G-захисні штани виготовляються з відносно важкого та непроникного для повітря текстильного матеріалу відповідно до ISO 9237 від 20 до 90 л/м<sup>2</sup> х с, переважно з вогнестійкої арамідної тканини Nomex як зовнішньої оболонки, в якій розміщена камера. Камерна система виготовлена із армованого і не розтягнутого нейлону з поліуретановим покриттям. Зовнішня оболонка оснащена замками-блискавками для талії та гомілок, із, наприклад, шістьма регульованими зонами шнурівки зі шнурками та двома легко знімними стегновими кишенями 28 на блискавках для відкривання та закривання. Ці стегові кишені 28 спереду оснащені оглядовими вікнами 29 для приймання та перегляду документів.

50 Знову ж таки: на відміну від нових протиперевантажних штанів згідно з даним винаходом, цей тип захисних штанів, показаних на фіг. 3, слід носити дуже щільно, щоб забезпечити ефективну роботу проти прискорення, що значно обмежує вільний рух і комфорт пілота, а час затягування дуже тривалий. Вони також не тиснуть на сідниці, а велика черевна камера під тиском сильно штовхає/натискає і завдає значної незручності в область шлунка. Такі штани збільшують протиперевантажний захист пілота в середньому на 1,5 д.

55 На фіг. 4 окремо зображена камерна система цих протиперевантажних штанів із повним покриттям згідно з фіг. 3. Камера 30 простягається практично вздовж усієї поверхні ноги, повністю охоплюючи обидві ноги ззовні до проміжку 31 вздовж внутрішньої поверхні штанин; звідси і назва - захисні штани з повним покриттям. У верхній частині камера 30 простягається через поперекову і підчеревну зону 32 і покриває їх до бічних поверхонь стегон. Ця камера 30

отримує стиснене повітря через під'єднаний збоку шланг 33.1 в даному разі покриття значної частини ніг і підчеревної області виявилось недоліком для відведення тепла від тіла. Багато частин тіла покриті повітронепроникним матеріалом штанів, тому вони діють як справжні "штани для потіння", тому що під час польоту пілот сидить на сидницях, і в тій зоні також не відбувається відведення тепла від тіла пілота назовні. Такі захисні штани із повним покриттям виявилися також незручними для носіння. Великий об'єм виконаної як одне ціле камери 30 веде до конструктивно зумовленої інерційності, тобто час реакції для збільшення тиску і зменшення тиску є порівняно значним.

На фіг. 5 зображені відповідні винаходів протиперевантажні штани, вивернуті назовні; на відміну від відомих досі протиперевантажних штанів вони принципово і повністю виготовлені із унікального, розробленого спеціально для них матеріалу, який має високу повітропроникність згідно з DIN EN ISO 9237 - до мінімуму 500л/м<sup>2</sup> х с. Крім того, цей матеріал відрізняється вкрай високою міцністю на розрив згідно з ISO 13934-1 - до 2000 Н/5 см. Цей стандарт ISO 13934-1 специфікує метод визначення максимального зусилля і розтягу текстильних виробів плоскої форми із застосуванням методу смуг. Спосіб в основному застосовують до текстильних тканин, включаючи тканини, що мають властивості видовження, які отримуються, по-перше, завдяки наявності в тканині еластомерних волокон, а по-друге, також шляхом механічної або хімічної обробки тканини. Однак його також можна застосовувати до тканин, виготовлених з використанням інших технологій, але не до геотекстилю, нетканих матеріалів, тканин з покриттям, скляних тканин та тканин, виготовлених з вуглецевих волокон або поліолефінових стрічкових ниток. Метод специфікує визначення максимальної сили та видовження при максимальній силі випробних зразків у рівновазі зі стандартною атмосферою для випробування та зразків у вологому стані, метод обмежений використанням випробувальних машин CRE (Constant Rate of Extension, Постійна швидкість розширення).

Ці протиперевантажні штани, зображені на фіг. 5, мають надзвичайно високу навантажувальну здатність з дуже невеликим розтягуванням, а їх вага на одиницю площі становить лише дуже низьке значення 121 +/-5 грам/квадратний метр. Матеріал цих протиперевантажних штанів можна носити безпосередньо на шкірі, що також виключає об'ємну пружність класичної нижньої білизни, яка в іншому випадку була б необхідна. Опційно з гігієнічних міркувань, протиперевантажні штани можна носити із спеціально пристосованою, вогнетривкою, тонкою та дихаючою текстильною білизною. Ці протиперевантажні штани надзвичайно зручні в носінні, на шкірі відчуються як дуже тонка натуральна бавовна, схожа на піжаму. Тканина цих протиперевантажних штанів складається з вогнестійких, повністю синтетичних, антистатичних, дуже зносостійких і низько-еластичних сумішей пряжі, включаючи арамідні волокна, які переробляються в дихаючу тканину. Передня і задня сторони штанів виконані як текстильні смужки 14. Вони дихають і дозволяють відводити тепло тіла.

Особливістю цих протиперевантажних штанів є те, що вони спроектовані не на базі звичайної камерної системи; вони містять пневматичну м'язову систему, що складається із множини відсіків та невеликої і розділеної черевної камери 13. Зовнішні відсіки 34 простягаються вздовж зовнішніх поверхонь обох штанів від пояса до нижнього краю 9 штанів. Внутрішні відсіки 35 простягаються вздовж внутрішніх поверхонь штанів від промежини вниз до нижнього краю 9 штанів. Ці зовнішні відсіки 34 і внутрішні відсіки 35 з'єднані між собою вздовж нижнього пахового краю 11 паховим каналом 18. Спереду і ззаду між зовнішніми відсіками 34 і внутрішніми відсіками 35, тобто в області передньої і задньої поверхонь штанів, розміщені повітропроникні текстильні смужки 14, 15 (також показані на фіг. 14), які потім прилягають безпосередньо на передній і задній поверхні ніг носія. Зовнішні відсіки 34 простягаються над ногами через підчеревну область і кожен утворює мішкоподібну кишеню для утворення камери 13, так що дві утворені таким чином камери 13 покривають всю підчеревну область. Ззаду два зовнішні відсіки 34 з'єднані за допомогою каналу, як це стане зрозуміло з подальших креслень. Ці відсіки, що діють як пневматично скорочувані м'язи, у разі потреби чинять тиск на всю нижню частину тіла, включно з ногами, причому ці відсіки 34, 35, 18, 13 мають відносно невелику площу покриття, але все-одно можуть чинити тиск на всю нижню частину тіла. Призначення цих пневматично скорочуваних м'язів - діяти як надуті ділянки з тиском не безпосередньо на прилегле тіло, а здебільшого опосередковано, напружуючи прилеглі повітропроникні частини тканини навколо тіла. Таким чином вони миттєво стягують текстильні смуги 14, 15, що не містять камер, і стискають покриті ними частини тіла або кінцівки, завдяки чому на тіло чиниться тиск. Після численних випробувань на центрифугах було встановлено, що ці протиперевантажні штани надають пілотам в середньому на 3,5-3,8 г більший захист від прискорення, тобто в 2-3 рази більший, ніж усі інші протиперевантажні штани, комерційно доступні на ринку. Ці протиперевантажні штани мають надзвичайно малу загальну вагу, вони приблизно на третину

легші, ніж наявні на ринку протиперевантажні штани. Це дозволяє легко одягати їх як джинси, на відміну від звичайних протиперевантажних штанів, які складно одягнути.

Таким чином, вбудовані відсіки 34, 35, 18, 13 діють як пневматично функціонуючі м'язи для стиснення, не як прості камери, призначені для безпосереднього тиску на поверхні тіла. Ці відсіки інтегровані в текстильний матеріал, наприклад, шляхом зшивання, склеювання або зварювання, шляхом накладання, при якому смужки текстильного матеріалу наносяться всередині або зовні на текстильний матеріал захисних штанів, так що смужка з'єднана з текстильним матеріалом лише на її краю. Ці відсіки виготовлені з такого ж самого малорозтяжного матеріалу, що й решта текстильного матеріалу. У першій формі виконання в ці відсіки вкладені гнучкі, розтягвані трубки, виготовлені з еластомеру, які розширюються при дії тиску. Потім ці накачані трубки вкладають до внутрішньої частини відсіків і надувають їх до круглого перерізу. В результаті обидва бічні краї первинно плоских відсіків рухаються назустріч один одному, тобто стискаються, і таким чином вони натягують текстильні частини, що примикають до відсіків зовні. В іншій формі здійснення відсіки облицьовані зсередини еластичним, непроникним для повітря матеріалом для формування герметичності. Коли повітря нагнітається всередину відсіків, відсіки миттєво деформуються до круглого перерізу і стягують розміщені зовні текстильні деталі, які у свою чергу стискають покриті ними частини тіла і таким чином чинять тиск на поверхню тіла.

На фіг. 6 показана геометрія відсіків або цих пневматично стискуваних м'язів протиперевантажних штанів згідно з фіг. 5, виконаних з можливістю надування стисненим повітрям та інтегрування в протиперевантажні штани, у стані, розкладеному на площині. Відсіки 34 призначені для зовнішньої частини обох штанів. З іншого боку, відсіки 35, намальовані на фігурі зовні, призначені для двох внутрішніх сторін штанів; для встановлення вони перевертаються, як показано на фіг. 7 вигнутими стрілками. У верхній частині відсіки 35 для внутрішніх частин штанів з'єднані з відсіками 34 для зовнішніх частин штанів за допомогою пахових каналів 18. Відсіки 34 для зовнішніх сторін штанів простягаються від стегон ще далі вгору до пояса штанів. На передній поверхні штанів кожен з них впадає у мішкоподібну кишеню у вигляді камери 13; обидві камери 13 потім разом покривають всю підчеревну область. Зовнішні відсіки 34 з'єднані один з одним за допомогою додаткового каналу 17 з ділянкою, що розміщена ззаду, в поперековій зоні 16 носія. Від цього каналу 17 відгалужується у напрямку вниз куприковий канал 5, який при носінні штанів простягається вниз між сідницями носія. Цей куприковий канал 5 має ширину від 2 см до 6 см і простягається вниз, щоб чинити тиск на сідниці, але без небезпечного "ефекту повітряної подушки" у випадку спрацьовування катапультного сидіння.

На фіг. 8 ця геометрія відсіків показана у просторовому зображенні на протиперевантажних штанах з відсіками 35 для внутрішніх поверхонь штанів, виходячи із ситуації, зображеної на фіг. 6 і фіг. 7, але тепер ці відсіки 35 відігнуті всередину. Відсіки 34, що простягаються вздовж зовнішніх поверхонь штанів, і відсіки 35, що простягаються вздовж внутрішніх поверхонь штанів, з'єднані паховим каналом 18. Всі зони між зовнішніми відсіками 34 і внутрішніми відсіками 35 залишаються однозначно вільними від повітронепроникного покриття або перекриті добре повітропроникним текстильним матеріалом. У підчеревній області, виходячи із положення на фіг. 6 та фіг. 7 видно перекладену всередину мішкоподібну кишеню у вигляді камери 13. У поперековій зоні видно з'єднувальний канал 17 і відгалужений від нього вниз куприковий канал 5.

Всі ці пневматичні м'язи для штанів вбудовані на зовнішній і внутрішній поверхнях обох штанів, завдяки чому передня і задня поверхні штанів залишаються вільними від відсіків, а текстильний матеріал у формі текстильних смуг 14, 15 розміщених на ногах, і в цих зонах забезпечена висока повітропроникність, щоб піт міг дифундувати назовні. Надування на верхній поверхні стегна при сидінні ефективно уникає. Пілот може вільно тримати своє передпліччя на стегні незалежно від зумовленого прискоренням навантаження і надування протиперевантажних штанів, а також при зміні навантаження. Це зокрема полегшує виконання звичайних віражів.

На фіг. 9 зображений поперечний переріз такого текстильного відсіку у формі пневматично діючого, стискуваного м'яза. На поверхні, яка може бути зовнішньою поверхнею або внутрішньою поверхнею основного матеріалу 4 штанів, розміщена текстильна смуга 7. На внутрішній поверхні утвореного таким чином відсіку всуціль нанесено еластичний, повітронепроникний шар 2, як показано на фіг. 9. У обох кутках 6 відсіку 1 введено повітронепроникні покриття 2. При нагнітанні повітря всередину відсіку 1 він роздувається, тому що повітря не може витікати, і зрештою відсік набуває круглого поперечного перерізу. Краї відсіку стягуються один до іншого. Зрозуміло, що внаслідок цього прилеглі до відсіку з правого

боку і з лівого боку текстильні смуги 14, 15 притягуються одна до іншої, що позначено на фіг. 10 стрілками ліворуч і праворуч. Зображений на фіг. 10 відсік 1 наповнений частково. Це нагнітання можна продовжувати, доки поперечний переріз відсіку 1 стане приблизно круглим, як показано на фіг. 11. При цьому як додаткова форма виконання може бути реалізована система охолодження сухим повітрям (Dry Air Cooling System): у цьому разі окремо через наклеєні вентиляційні жили 21 підведене стиснене повітря через губоподібні отвори 19 вивільняється на поверхню тіла носія, зумовлюючи охолоджувальний ефект.

Герметичні внутрішні покриття відсіків або вкладені до них пневматичні трубки виготовлені із еластомеру, отже є гнучкими і розтяжними. Вони - як видно із фіг. 9-11-з обох боків оточені малорозтяжними текстильними оболонками і утворюють відсіки 1 протиперевантажних штанів. При нагнітання стисненого повітря до пневматичних трубок або всередину герметичних відсіків 1 вони стягують прилегли текстильні частини і створюють таким чином обхватне напруження  $\sigma$ , яке згідно з рівнянням

$$\sigma = \rho * r$$

створює тиск  $\rho$  всередині тканини тіла. Отже

$$\rho = \frac{\sigma [H/M]}{r [M]} [H/M^2]$$

тиск  $\rho$  обернено пропорційний до локальної кривизни  $r$  частини тіла.

Замість оснащення відсіку 1 зсередини повітронепроникним еластичним покриттям 2 альтернативно всередину відсіку 1 просто може бути введена розтяжна еластична трубка. При нагнітання стисненого повітря до трубки вона розширюється і зрештою повністю заповнює внутрішній простір відсіку 1, і при достатньому тиску трубка може роздути відсік до майже круглого поперечного перерізу. Відповідно обидва краї відсіку сходяться, а прилегли повітропроникні текстильні смуги 14,15 стягуються назустріч.

На фіг. 12 зображені ці протиперевантажні штани з вивернутою назовні внутрішньою поверхнею, лежачими у розслабленому стані на підлозі у виді спереду, зі злегка зігнутими в колінах штанинами, розведеними назовні. Як і на зовнішній стороні штанів, відсіки 35 також простягаються на їх внутрішній стороні від промежини 10 уздовж штанів вниз до нижніх країв 9 штанів. Від промежини 10 пахові канали 18 виходять косо назовні і вгору від відсіків 35, вздовж нижнього краю 11 паху до зовнішньої сторони 12 штанів, області стегон. Звідти подальші відсіки простягаються в передню область штанів під поясом 8, кожен у формі мішкоподібної кишені у вигляді камери 13 горизонтально вздовж пояса 8 штанів до середини талії носія.

На фіг. 13 показані протиперевантажні штани із внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у стані з трохи надутими відсіками 34, 35 у виді ззаду. Як показано на фіг. 13, пояс 8 може бути оснащений петлями 3 для ременів. Вони знаходяться тут зсередини, тому що на цій ілюстрації внутрішня поверхня штанів вивернута назовні. Представлені тут відсіки 34 для стягування штанів у цих протиперевантажних штанах простягаються майже від пояса 8 штанів вниз на обох зовнішніх поверхнях штанів, вздовж зовнішньої частини штанів аж до нижнього краю 9 штанів. Від зони пояса 8 на обох боках штанів відсіки 34 простягаються на видимій тут задній стороні штанів горизонтально до поперекової області 16 і, зокрема, закривають зовнішні половинки 25 сідниць. Від середини задньої частини пояса відсік у вигляді куприкового каналу 5 шириною від 2 см до 6 см простягається вниз до висоти промежини носія штанів. Коли пневматично з'єднані між собою відсіки 5, 17, 34, 35 перебувають під дією стисненого повітря, вони всі надуваються і стягуються по ширині. Таким чином вони скорочують відстань між обома краями відсіків і тим самим стягують прилегли повітропроникні текстильні смуги 15, охоплюючи покриті ними частини корпусу з більшим чи меншим напруженням розтягнення. Оскільки матеріал для цих штанів є текстильним матеріалом з дуже низьким видовженням з точки зору як волокон, так і зв'язків між ними, це напруження розтягнення моментально забезпечує дуже ефективне і щільне охоплення частин тіла, зокрема стегон і гомілок, а також всієї тазової області та особливо сідниць. Цей одношаровий текстильний матеріал, що лежить на тілі, є особливо повітропроникним. Саме ця властивість гарантує, що користувач може пітніти, а його піт може видалятися через плоскі текстильні смуги 14,15, що лежать на тілі. Текстильні ділянки 15 між зовнішніми відсіками 34 і внутрішніми відсіками 35 на задній частині штанів виконані з тієї самої тонкої і повітропроникної тканини і служать для комфортного сидіння. Завдяки своїй одношаровій структурі вони забезпечують максимально прямий і, отже, природний контакт з поверхнею сидіння пілота. Тому комфорт носіння порівняно зі звичайними повітронепроникними

або майже непроникними тканинами є значно і незрівнянно покращений. Відсіки у порожньому або плоскому стані мають максимальну ширину в кілька сантиметрів.

На фіг. 14 показані ці протиперевантажні штани з вивернутою внутрішньою поверхнею у вільному стані з видом на правий бік; штани лежать на підлозі, при цьому ліва штанина трохи висунута вперед. Внутрішній відсік 35 видно на лівій штанині, а зовнішній відсік 34 - на правій штанині. Текстильні деталі 14, 15, що лежать між відсіками 34, 35 штанин, виготовлені з тонкого і повітропроникного матеріалу. Ті, що знаходяться на передній частині ніг, мають позиційне позначення 14, ті, що знаходяться на задній частині ніг, - позиційне позначення 15. Там ці ділянки 14, 15 забезпечують, по-перше, підтримання напруження, що створюється у відсіках 34, 35, оскільки текстильний матеріал мало розтягується, а по-друге - дуже важливо - щоб піт, коли носій штанів пітніє, міг дифундувати назовні завдяки хорошій повітропроникності цього текстильного матеріалу. Крім того, оскільки ці штани виготовлені з особливо легкого текстильного матеріалу, вони забезпечують рівень комфорту, раніше не відомий для протиперевантажних костюмів. На передній поверхні протиперевантажних штанів видно праву із двох мішкоподібних камер 13, які простягаються перед животом носія штанів.

На фіг. 15 ці протиперевантажні штани показані з вивернутою назовні внутрішньою поверхнею в напруженому стані, тобто з надутими відсіками, у виді спереду. Ось чому ремінні петлі 3 розміщені тут всередині. Відсіки 34, орієнтовані вздовж зовнішніх поверхонь штанин, тепер надуті, як і відсіки 35, орієнтовані вздовж внутрішніх поверхонь штанин. Внутрішні відсіки 35 сполучені вгору з паховими каналами 18, які проходять уздовж нижніх країв паху, тобто похило назовні і вгору, і ведуть у бічні ділянки аж до пояса 8. Від бічних ділянок в області стегон відгалужується з кожного боку захисних штанів мішкоподібна кишеня, для утворення камери 13 навпроти середини живота. На цьому кресленні показані текстильні смужки 14 на передніх поверхнях штанин, які виготовлені з тонкого та повітропроникного матеріалу, так що цей текстильний матеріал з низькою еластичністю, але дуже "дихаючий", лежить безпосередньо на оголеній нозі носія штанів. Через ці передні, а також через таким же чином виконані задні поверхні штанин носій штанів може відводити свій піт, тобто його піт може ефективно дифундувати назовні через текстильні смужки 14, 15, що надзвичайно підвищує комфорт носіння цих захисних штанів.

На фіг. 16 показані протиперевантажні штани із внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у вільному стані, з порожніми відсіками 13, 18, 25, 34, 35, у виді з лівого боку штанів. У цьому зображенні видно зовнішні відсіки 34 на лівій зовнішній поверхні лівої штанини. В області колін відсік 34 вирізаний таким чином, що утворюється вигин 20, який дозволяє коліну без напруження згинатися для сидячого положення в сидінні кабіни. В решті відсік 34 виконаний суцільним як для стегна, так і для гомілки носія штанів.

На фіг. 17 показані протиперевантажні штани із внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у частково напруженому стані, з не повністю надутими відсіками 13, 18, 34, у виді з правого боку, з по-різному зігнутими ділянками колін обох штанин. Тут добре видно відсік 34 на правому боці штанів, тобто правої штанини та правого стегна. Перед поперековою ділянкою видно мішкоподібну камеру 13, яка простягається нижче пояса 8 уздовж нього і стикається посередині із протилежною, розміщеною симетрично камерою 13.

На фіг. 18 ці протиперевантажні штани показані з внутрішньою поверхнею, вивернутою назовні у вільному стані, надітими на віртуальне тіло, яке позначене пунктирними лініями; вид спереду, трохи навскіс, щоб показати положення окремих компонентів всередині штанів. Видно зовнішні відсіки 34 вздовж зовнішніх сторін штанин і внутрішні відсіки 35 вздовж внутрішніх сторін штанин. Між ними розміщені тонкі та повітропроникні шматки текстилю 14, призначені для підтримання напруження при розтягуванні, коли відсіки 34, 35 надуваються, і для дифундування поту назовні. Пахові канали 18 сполучені з розміщеними нижче внутрішніми відсіками 35, а також з розміщеними над ними двома мішкоподібними камерами 13 для створення тиску в зоні паху і підчеревини в надутому стані. Протиперевантажні штани закінчуються вгору поясом 8. Вони мають два замки-блискавки 36, 38 від промежини до пояса 8. Замок 36 служить основною застібкою, а другий замок 38 відкривається лише у випадку значного збільшення ваги власника, щоб мати можливість збільшити або розширити талію штанів. Ці захисні штани сконструйовані та пошиті з обляганням подібно до штанів шкіряного мотоциклетного костюма, тобто із штанинами для зігнутих ніг. Зрештою, це зумовлює набагато зручніше положення сидіння при подачі високого тиску.

На фіг. 19 показано цю форму виконання протиперевантажних штанів із вивернутою назовні поверхнею в розслабленому стані, надітих на віртуальне тіло, яке позначено пунктирними лініями, у виді з лівого боку, щоб показати положення внутрішніх компонентів. Тут видно зовнішній відсік 34 на зовнішній стороні лівої штанини, до якого спереду примикає тонка і

повітропроникна текстильна смуга 14, а також тонка і повітропроникна текстильна смуга 15, що прилягає до відсіку 34 ззаду. Крім того, видно підвідний шланг 22 із приєднувальним адаптером 24 для стисненого повітря, вийнятим назовні. Система подачі стисненого повітря вже доступна в літаках, на яких літають із протиперевантажними костюмами. Вона дозволяє здійснювати  
5 точно дозоване автоматичне регулювання подачі та відведення стисненого повітря, і її можна без проблем використовувати з відповідними винаходів протиперевантажними штанами.

На фіг. 20 показані протиперевантажні штани у розслабленому стані, тепер із зовнішньою поверхнею назовні і одягнутими на пілота, у виді ззаду, із зазначенням положення внутрішніх компонентів. Тут видно тонкі та повітропроникні текстильні вкладки 15 на задній поверхні штанів і два сідничних відсіки 25, які накривають зовнішні половинки сідниць пілота. Гомілкові частини  
10 штанів тут оснащені замками-блискавками 41. Те ж саме показано на фіг. 21 у виді ззаду трохи збоку. Під поясом 8 видно два сідничні відсіки 25, сполучені із зовнішніми відсіками 34, причому сідничні відсіки 25 майже накривають зовнішні половинки сідниць пілота. На фігурах 19-21 показані протиперевантажні штани у виконанні, в якому вони носяться у черевиках та під комбінезоном пілота.

Однією з особливих цілей створення цих протиперевантажних штанів є уникнення виготовлення цього елемента одягу за розмірами кожного пілота, і обходиться єдиними захисними штанами в межах категорії розмірів носіїв. Цій цілі служить також створення тиску на тіло пілота допомогою цих описаних специфічних відсіків, що діють як пневматичні м'язи.

Головний вентиль системи постачання стисненого повітря є одночасно запобіжним клапаном. Він відразу ж від'єднує відсіки від зовнішнього середовища, як тільки  
20 з якої-небудь причини спадає тиск у кабіні або виходить із ладу система постачання стисненого повітря в літаку.

У такий момент протиперевантажні штани діють як протиперевантажний костюм і стабільно підтримують тискові умови всередині некритичних меж. Поверх цих відповідних винаходів протиперевантажних штанів можуть носитися звичайні допущені льотні комбінезони (Overalls), у разі потреби із додатковими функціями для захисту від атомної, бактеріологічної та хімічної загрози (ABC) та/або від холодної води. Крім того, протиперевантажні штани можуть бути оснащені системою охолодження сухим повітрям (Dry Air Cooling System) для ще більшої  
25 зручності при вкрай гарячих кліматичних умовах.

Завдяки ексклюзивному, дуже малорозтяжному текстильному матеріалу, який одночасно є "дихаючим" і повітропроникним, кількість повітря, необхідного для нарощування тиску за допомогою відповідних винаходів протиперевантажних штанів, може бути значно зменшена, а наростання тиску і зниження тиску відповідно здійснюється набагато швидше, ніж у разі будь-яких інших наявних на ринку протиперевантажних штанів.

Ці протиперевантажні штани надягати так само просто, як звичайні джинси. Хоча не потрібна ретельна адаптація до певної будови тіла, ці захисні штани здатні забезпечити ефективний захист від викликаного прискоренням перевантаження при одягу на два розміри вище. Для досягнення щільного прилягання до тіла не потрібно шнурівки. Зважаючи на те, що  
40 для індивідуального регулювання не потрібно використовувати шнурівки, ремінці або пряжки, немає потреби знижувати тиск, а також витратити час на підвищення тиску через зазвичай розтяжні шнурки та ремінці для адаптації розміру.

Ці протиперевантажні штани також можуть чинити тиск на сідниці без зазвичай наявного ефекту повітряної подушки завдяки напруженню навколо області сідниць, яке створюють пневматичні м'язи. Таким чином, у відповідних винаходів захисних штанях досягається значно кращий протиперевантажний захист порівняно зі звичайними протиперевантажними штанами, в яких застосовується тиск камер по усій поверхні сідниць. Також унікальним є той факт, що ці протиперевантажні штани можна носити, затягнувши штанини в черевики, як показано на фіг. 20 і фіг. 21. Це ефективно запобігає болю в ногах при зумовленому прискоренням навантаженні. Між відсіками 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35 та зовнішньою системою підведення стисненого повітря може бути встановлений зворотний клапан, який закривається у разі раптової втрати тиску в літаку та/або в атмосфері кабіни, тим самим утримуючи тиск у відсіках. Додатковий вбудований клапан може бути активований зануренням у воду за допомогою датчика вологості, завдяки чому відсіки зберігають вміст повітря і відповідно створюють  
55 плавучість.

Особливо цікава форма виконання відповідних винаходів протиперевантажних штанів зображена на фіг. 22-34. У цьому прикладі, як показано на фіг. 22, протиперевантажні штани одягають безпосередньо на тіло; це щось таке, що ніколи раніше не було можливим, і для чого використовувалася лише спеціально пристосована, вогнестійка, дуже тонка і повітропроникна текстильна спідня білизна. На стегнах штанів кишені 28 з оглядовими вікнами 29 і нижніми  
60

клапанами 42, які можна закрити замками-блискавками або реп'яховими застібками, пришиті вздовж їх зовнішньої і верхньої сторін за допомогою замків-блискавок або реп'яхових застібок, тоді як інші, внутрішня та нижня сторони кишень, прикріплені за допомогою реп'яхових смужок, пришитих до штанин. Замки-блискавки 37 простягаються від нижнього краю штанини вгору по їх передній поверхні, під накладними кишнями 28 майже до рівня промежини 10. Таке розміщення блискавок 37 можливе лише тому, що ці ділянки спереду і ззаду на штанинах не містять відсіків або камер. Для одягання захисних штанів слід розстебнути основну блискавку 36 на поясі та залізти в штани. Широке розкривання блискавок 37 уздовж штанин дозволяє швидко одягати та знімати захисні штани. Але воно також пропонує можливість одягання протиперевантажних штанів із уже одягненим льотним комбінезоном та вже взутими льотними черевиками - поверх них; на завершення слід лише застебнути первинну блискавку 36 та блискавки 37. Друга блискавка 38 на поясі використовується для розширення талії, якщо пілот з часом трохи "додав" у талії. Після застібання блискавок 36, 37 протиперевантажні штани готові до використання для під'єднання до системи подачі стисненого повітря в кабіні. Роздягання здійснюється у зворотному порядку і також відбувається дуже швидко. Таким чином, одягання і знімання захисних штанів здійснюється за кілька секунд способом, який ніколи не був можливим, навіть віддалено, у разі відомих протиперевантажних штанів. Досі протиперевантажний костюм завжди було складно одягати, і його ніколи не можна було швидко одягати і знімати, і, звичайно ж, не так просто, як джинси, поверх льотного комбінезона і льотних черевиків.

На фіг. 23 показані відповідні винаходів протиперевантажні штани з розстебнутими блискавками 37 уздовж обох гомілкових частин штанин, у одягнутому стані, у виді ззаду. Збоку на гомілкових частинах штанин видно по дві реп'яхові смужки 39, щоб при необхідності там можна було прикріпити додаткові кишні.

На фіг. 24 показані ці протиперевантажні штани із замком-блискавкою 37, повністю відкритою на правій штанині, коли їх носять на оголеному тілі або нозі. Як видно, блискавка 37 простягається майже до висоти промежини 10 захисних штанів. Щоб відстебнути і застебнути блискавку 37, верхню кишню 28 відкидають назовні, як показано над правим стегном, а потім знову притискають її реп'яхову стрічку 28 до липкої стрічки 38 на штанині. У додатковій, не зображеній формі виконання, яка дозволяє розміщувати інші кишні або тактичне спорядження на стегні, блискавка 37 розміщена на внутрішній стороні штанини майже до рівня промежини захисних штанів.

На фіг. 25 показані ці захисні штани із повністю розстебнутим над лівою ногою замком-блискавкою 37, і відкинutoю назовні кишнею 28. На нижній стороні кишні 28 видно реп'яхові стрічки 38, за допомогою яких після застібання блискавки 37 кишню 28 можна знову закріпити, притиснувши її до реп'яхової стрічки 38 на штанині. На фіг. 26 ці захисні штани показані з кишнями 28, відкинutoю назовні, і обома повністю розстебнутими блискавками 37 на передній стороні ніг.

На фіг. 27 показані ці протиперевантажні штани, одягнені на оголене тіло, із застебнутими блискавками 37. Штанини прилягають повністю і безпосередньо до ніг, і протиперевантажні штани в будь-який час готові вступити в дію. Завдяки щільному, але зручному крою, посадці та дуже повітропроникній тканині, на відміну від усіх відомих дуже об'ємних штанів протиперевантажних костюмів та їх непроникних для повітря тканин, пілот може залишатися у відповідних винаходів штанях навіть під час тривалих пауз чи перерв на землі, або він також може розстебнути блискавки 37 для охолодження, що ще більше підвищує комфорт носіння захисних штанів під час перерв. Тоді носій їх майже не помічає. На фіг. 28 ті самі протиперевантажні штани зображені у виді з правого боку, а на фіг. 29-у виді з лівого боку. Тут видно також підвідний шланг 33 для стисненого повітря. На фіг. 30 ці захисні штани з розстебнутими блискавками 37 вільно лежать задньою стороною на підлозі, а на фіг. 31 ці захисні штани з розстебнутими блискавками 37 вільно лежать передньою стороною на підлозі.

Щоб підтвердити, що ці протиперевантажні штани можна також носити поверх льотного комбінезона, це показано на фіг. 32. Тут замок-блискавка 37 перед гомілкою правої ноги носія розстебнутий, і відкриває штани льотного комбінезона, одягненого насподі. На фіг. 33 показано, який вигляд мають протиперевантажні штани із застебнутими блискавками 37 поверх льотного комбінезона.

Нарешті, на фіг. 34 зображені протиперевантажні штани, одягнені пілотом у повній екіпіровці, а саме поверх його авіаційного комбінезона та поверх його взуття, так що штани протиперевантажних штанів - як штани спортивних брюк - закінчуються на черевиках чи чоботях. Замки-блискавки 37 простягаються тут на передній частині штанини від низу до пахової області, причому вони проходять під кишнями 28, які для цього можуть бути

відкинутими вбік, а потім за допомогою реп'яхових застібок зафіксованими у зображеному положенні. Альтернативна модель штанів також може бути реалізована без фіксованих кишень; кишені кріпляться до захисних штанів лише на реп'яхових застібках, за допомогою яких пілот може встановити вибрану кишеню, потрібну даний час, до конкретної місії. З цими протиперевантажними штанями пілот готовий у будь-який час зі стану, зображеного на фіг. 34, залізити в кабіну літака і злетіти для виконання операції.

В принципі, ці відповідні винаходів протиперевантажні штани можна носити або під комбінезоном пілота та у взутті, або - як особливість - поверх комбінезона пілота та його взуття, що особливо зручно для пілота, оскільки він може у перерві між операціями ці захисні штани швидко зняти і у разі потреби так само швидко знову одягнути і за лічені секунди бути готовим до наступної операції. Якщо протиперевантажні штани носити безпосередньо на тілі, лише з дуже легкою білизною, доцільно викроювати їх трохи щільнішими та облягаючими, ніж для використання поверх авіаційного костюма. В останньому випадку протиперевантажні штани викроюють порівняно широкими, щоб компенсувати тканину авіаційного костюма.

Що стосується догляду за цими відповідними винаходів протиперевантажними штанями, слід зазначити, що їх дуже легко прати і, отже, легко підтримувати в чистоті. Прати можна у звичайній пральній машині. Особливо легка тканина всього  $121 \pm 5$  г/м<sup>2</sup> виявляється стійкою до бруду та плям, тому її дуже легко чистити, навіть якщо вона сильно забруднена маслом чи гасом. Відповідні винаходів протиперевантажні штани підходять для військових та цивільних польотних операцій, зокрема для акробатичних польотів. Вони підходять як для західних, так і для східних платформ літаків, тобто для будь-якої використовуваної платформи літаків. Залежно від платформи літака слід змінювати або узгоджувати лише адаптери для системи стисненого повітря.

#### 19 СПИСОК ПОЗИЦІЙНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

1. Відсік
2. Герметичний шар
3. Поясні петлі
4. Матеріал штанів
5. Куприковий канал
6. Кутки камери
7. Текстильні смуги
8. Пояс штанів
9. Нижній край штанів
10. Промежина
11. Нижній край паху
12. Зовнішня поверхня штанів
13. Мішкоподібна кишеня у формі камери
14. Текстильна смуга на передній поверхні штанини, вільна від відсіків
15. Текстильна смуга на задній поверхні штанини, вільна від відсіків
16. Поперекова зона
17. З'єднувальний канал
18. Пахові канали
19. Губоподібні отвори
20. Вигин у зоні коліна
21. Вентиляційні канали з губоподібними отворами
22. Підвідний шланг
23. Штани пілота
24. Адаптер
25. Відсіки, що покривають половинки сідниць
26. Камери 5-камерних протиперевантажних штанів
27. Шланг для камер 26
28. Стегнові кишені
29. Оглядове вікно у стеговій кишені
30. Камера протиперевантажних штанів з повним покриттям
31. Проміжок, не покритий камерою 30
32. Бічна зона
33. Шланг стисненого повітря для протиперевантажних штанів з повним покриттям
34. Відсіки для зовнішньої поверхні штанин
35. Відсіки для внутрішньої поверхні штанин
36. Замок-блискавка для закривання поясу штанів

- 37. Замок-блискавка вздовж штанини
- 38. Другий замок-блискавка для розширення талії протиперевантажних штанів
- 39. Реп'яхова застібка зовні на стегні штанини
- 40. Виїмки у звичайному протиперевантажному костюмі
- 5 41. Замки-блискавки ззаду на гомілках штанин
- 42. Закриваний блискавкою чи реп'яховою застібкою клапан кишені 28

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 10 1. Штани для захисту від зумовленого прискоренням перевантаження, або протиперевантажні штани, для пілотів літаків, у яких виникають великі прискорення, причому принаймні частково протиперевантажні штани виконані двошаровими, і таким чином на внутрішній або на зовнішній поверхні утворені герметичні відсіки (1; 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35), наповнювані стисненим повітрям залежно від прискорення, причому протиперевантажні штани виготовлені із
- 15 повітронепроникного, міцного на розривання, жаростійкого і малорозтяжного синтетичного текстильного матеріалу, і оснащені розміщеними у певних місцях відсіками (1; 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35), виконаними зі здатністю шляхом надування через виведений назовні шланг (22) з адаптером (24) для з'єднання з автоматично дозованою системою постачання стисненого повітря до досягнення приблизно круглого поперечного перерізу виконувати функцію
- 20 пневматичних м'язів шляхом зближення їх протилежних країв і напружування таким чином прилеглих до них текстильних елементів (14, 15), які **відрізняються** тим, що відсіки (34, 35) простягаються вздовж внутрішніх і зовнішніх поверхонь штанин і у верхній частині штанин сполучені із паховим каналом (18), орієнтованим вздовж нижнього пахового краю (11), причому відсіки (34) на зовнішніх поверхнях штанин від паху продовжені далі вгору і навпроти
- 25 підчеревної області з'єднані кожен зі своєю мішкоподібною камерою (13), які на задній поверхні штанів, у поперековій зоні (16) носія штанів, з'єднані між собою з'єднувальним каналом (17), від якого вниз відгалужений куприковий канал (5), що простягається між сідницями носія у напрямку промежини, причому з відсіками (1; 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) сполучений принаймні один шланг (22) з адаптером (24) для під'єднання автоматично дозованої системи постачання стиснутого
- 30 повітря.
2. Протиперевантажні штани за п. 1, які **відрізняються** тим, що відсіки (1; 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) всередині покриті повітронепроникним еластомерним матеріалом (2), внаслідок чого вони можуть бути надутими до приблизно круглого поперечного перерізу і діяти як пневматичні м'язи, які стягують їхні обидва протилежні краї і, тим самим, прилегли до них текстильні елементи (14, 35, 15).
3. Протиперевантажні штани за п. 1, які **відрізняються** тим, що до відсіків (1; 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) введена пружно розтягувана, вільна еластомерна пневматична трубка, завдяки якій вони можуть бути накачані до майже круглого поперечного перерізу, внаслідок чого ці відсіки діють як м'язи, які стягують їхні обидва протилежні краї і, тим самим, прилегли текстильні елементи (14, 40, 15).
4. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що текстильний матеріал виконаний із синтетичних, антистатичних, міцних і малорозтяжних сумішей ниток із арамідними волокнами і має вагу одиниці площі максимум 130 г/м<sup>2</sup>, повітропроникність згідно зі стандартом DIN EN ISO 9237 до 500 л/м<sup>2</sup>×с і міцність на розривання згідно з ISO 13934-1 до 2000 Н/5 см.
- 45 5. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що у передні поверхні обох штанин від низу до пахової області протиперевантажних штанів встановлено замки-блискавки (37), розстібувані знизу догори і застібувані зверху вниз, із можливістю надягання протиперевантажних штанів на пілота при розстібнутих замках (37)
- 50 поверх льотного костюма та льотного взуття зі збереженням функціональної придатності після застібання замків (37) та знімання через льотне взуття після розстібання замків (37).
6. Протиперевантажні штани за будь-яким із пп. 1-4, які **відрізняються** тим, що у задні поверхні обох штанин від низу до пахової області протиперевантажних штанів встановлено замки-блискавки (37), розстібувані знизу догори і застібувані зверху вниз, для звільнення передніх
- 55 поверхонь штанин для розміщення кишень чи тактичного спорядження, причому протиперевантажні штани при розстібнутих замках (37) мають можливість бути одягнутими на пілота поверх льотного костюма і льотного взуття, і після застібання замків (37) бути функціонально придатними, а після розстібання замків (37) знову бути знятими через взуття пілота.

7. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що на зовнішній бічній поверхні кожної штанини від пояса (8) до нижнього краю (9) штанів простягається діючий як пневматично стискуваний м'яз відсік (34) у формі каналу, а на внутрішній бічній поверхні кожної штанини від промежини (10) до нижнього краю (9) штанів простягається такий самий відсік (35), причому ці внутрішні відсіки (35) і зовнішні відсіки (34) вгорі з'єднані між собою паховим каналом (18), причому на передніх і задніх поверхнях штанів залишено вільними одношарові, тонкі, повітропроникні і суцільні текстильні смуги (14, 15), причому передні смуги (14) по всій їх довжині розділені замками-блискавками (37).
8. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що на кожному боці штанів від бічних стегових зон горизонтально вздовж пояса (8) на задній поверхні навпроти поперекової зони (16) простягаються сідничні відсіки (25) для перекриття зовнішніх половин обох сідниць носія, причому обидва сідничні відсіки (25) сполучені зі з'єднувальним каналом (17), від середини якого на довжину щонайменше 20 см вниз простягається куприковий канал (5) шириною від 2 до 6 см для стискання сідниць, але без небезпечного "ефекту повітряної подушки" у разі приведення в дію катапульти.
9. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що зовнішні відсіки (34), що простягаються вздовж зовнішніх поверхонь штанів, на висоті стегон сполучені із орієнтованими до передньої середини штанів мішкоподібними кишнями у формі камер (13), виконаних зі здатністю чинити тиск на підчеревину носія штанів у їх надутому стані.
10. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що надувані відсіки (5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) простягаються над обома зовнішніми половинами сідниць штанів, червоню зоною під поясом (8), а також зовнішніми та внутрішніми штанинами і паховою областю.
11. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що містять вентиляційні канали (21), прокладені вздовж відсіків (1; 5, 13, 17, 18, 25, 34, 35) на внутрішній поверхні штанів, повернутій до тіла носія, а також тим, що вентиляційні канали (21) мають запірні губки (19), виконані зі здатністю точного дозованого пропускання стисненого повітря всередину штанів для охолодження поверхні тіла носія штанів.
12. Протиперевантажні штани за будь-яким із попередніх пунктів, які **відрізняються** тим, що на передній поверхні стегової частини кожної штанини розміщено кишню (28) з оглядовим вікном (29), причому її зовнішній і верхній краї пришиті до штанини, а нижній та внутрішній краї прикріплені до штанини лише реп'яховими застібками (38) з можливістю відкидання кишні (28) назовні для вивільнення розміщеного під нею замка-блискавки (37), причому кишня (28) на своєму нижньому краї має відкидний клапан (42), закриваний за допомогою замка-блискавки або реп'яхової застібки.
13. Протиперевантажні штани за будь-яким із пп. 1-9, які **відрізняються** тим, що на передній поверхні стегової частини кожної штанини розміщено кишню (28) з оглядовим вікном (29), причому кишня (28) прикріплена до штанини лише реп'яховими застібками (38), причому кишня (28) на своєму нижньому краї має відкидний клапан (42), закриваний за допомогою замка-блискавки або реп'яхової застібки.

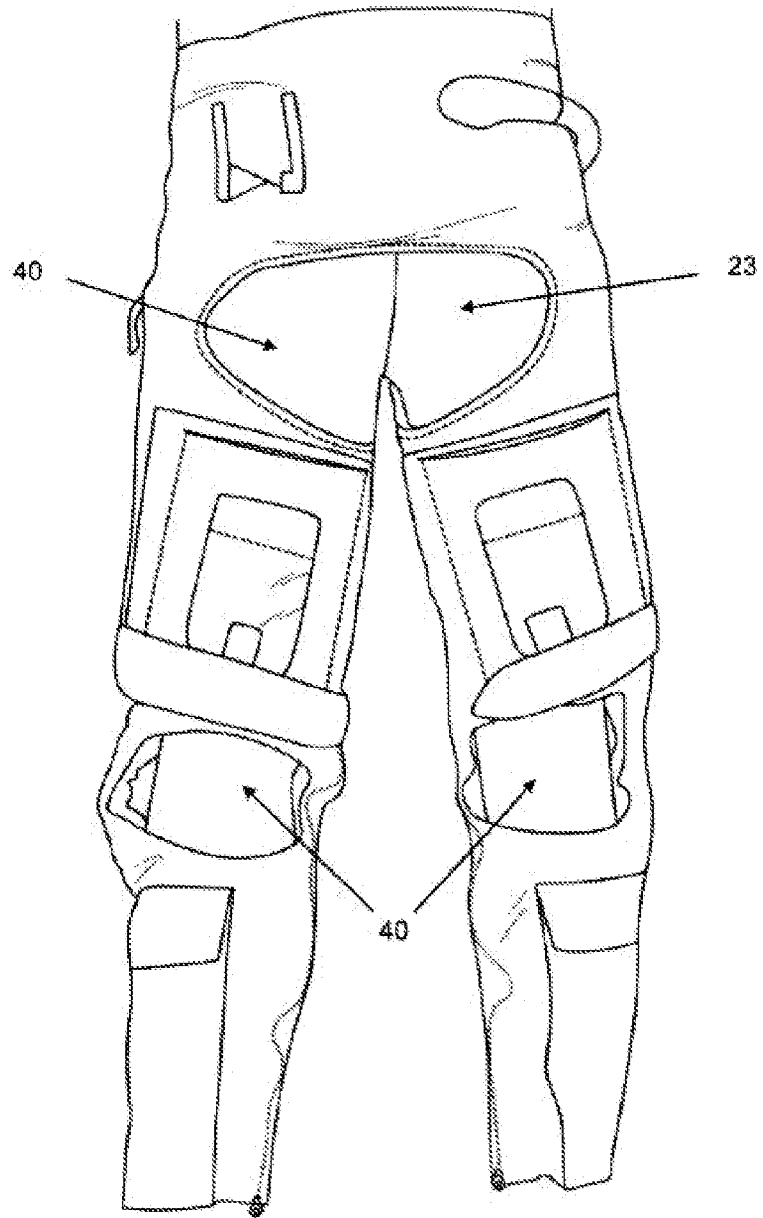


Fig. 1

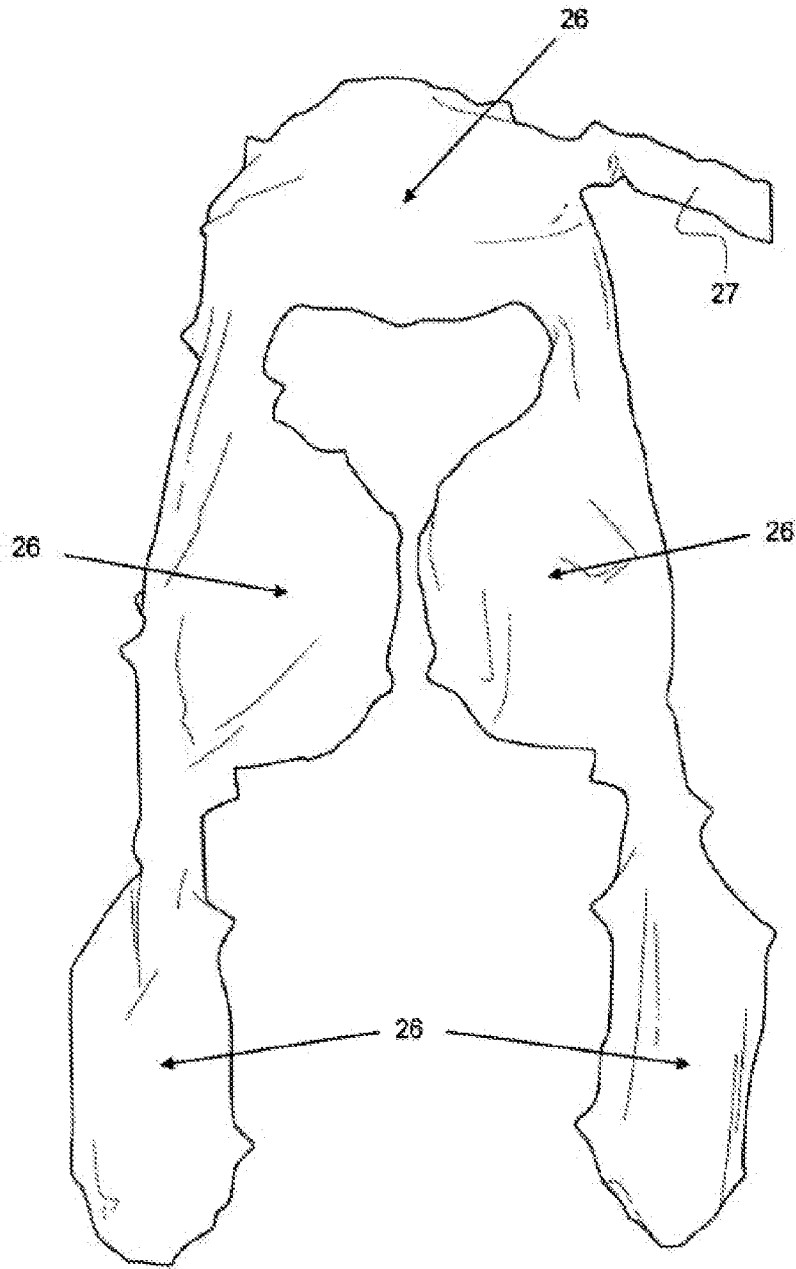


Fig. 2

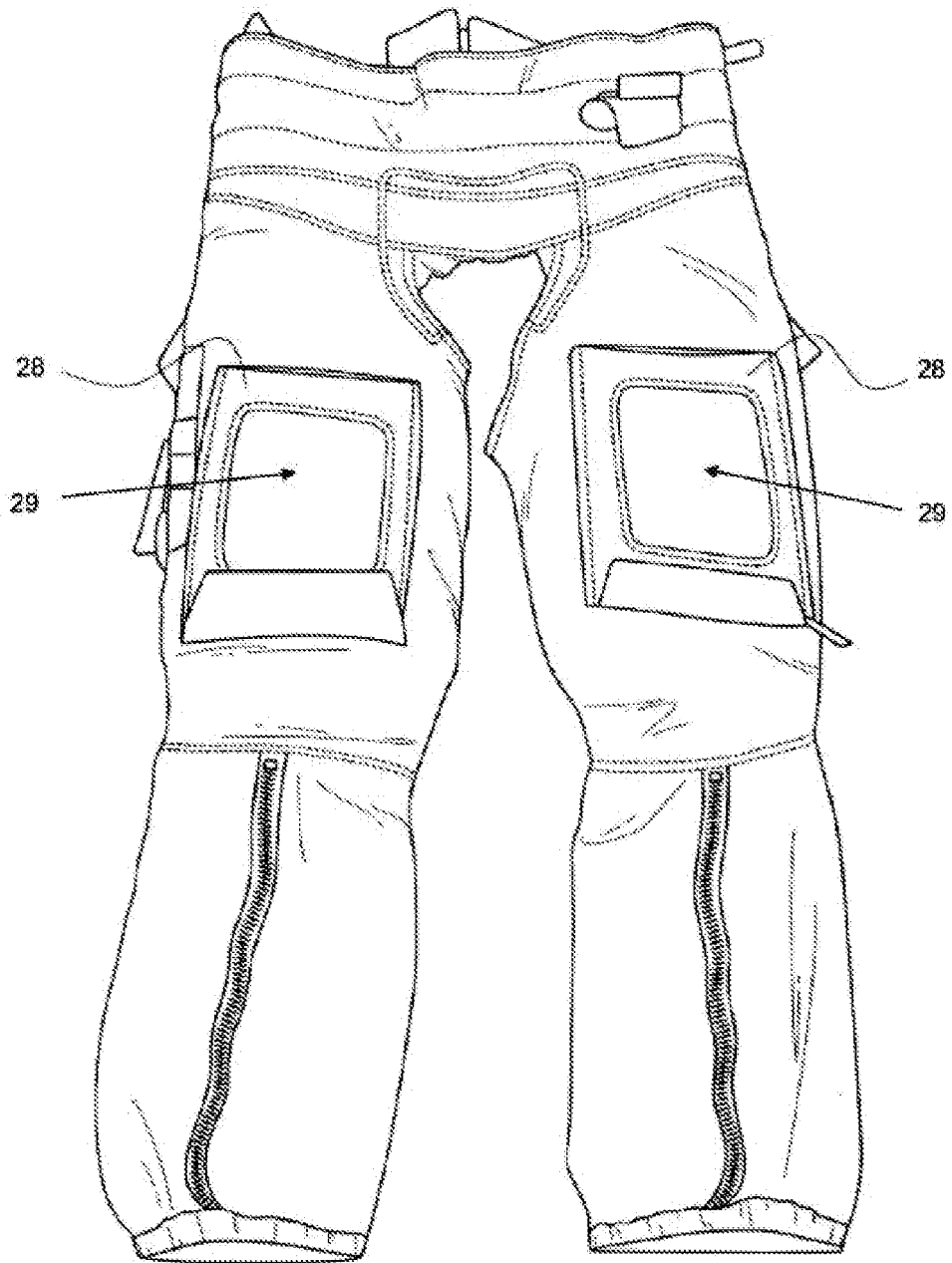


Fig. 3

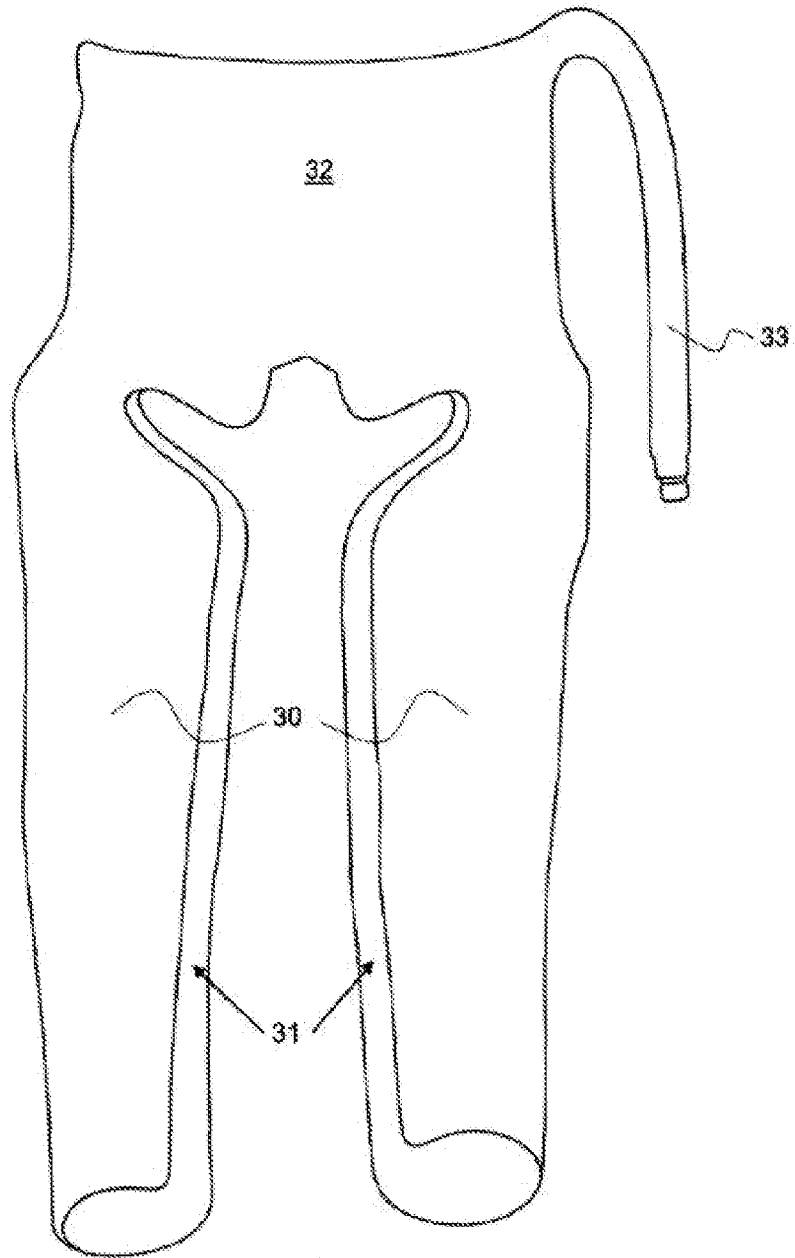
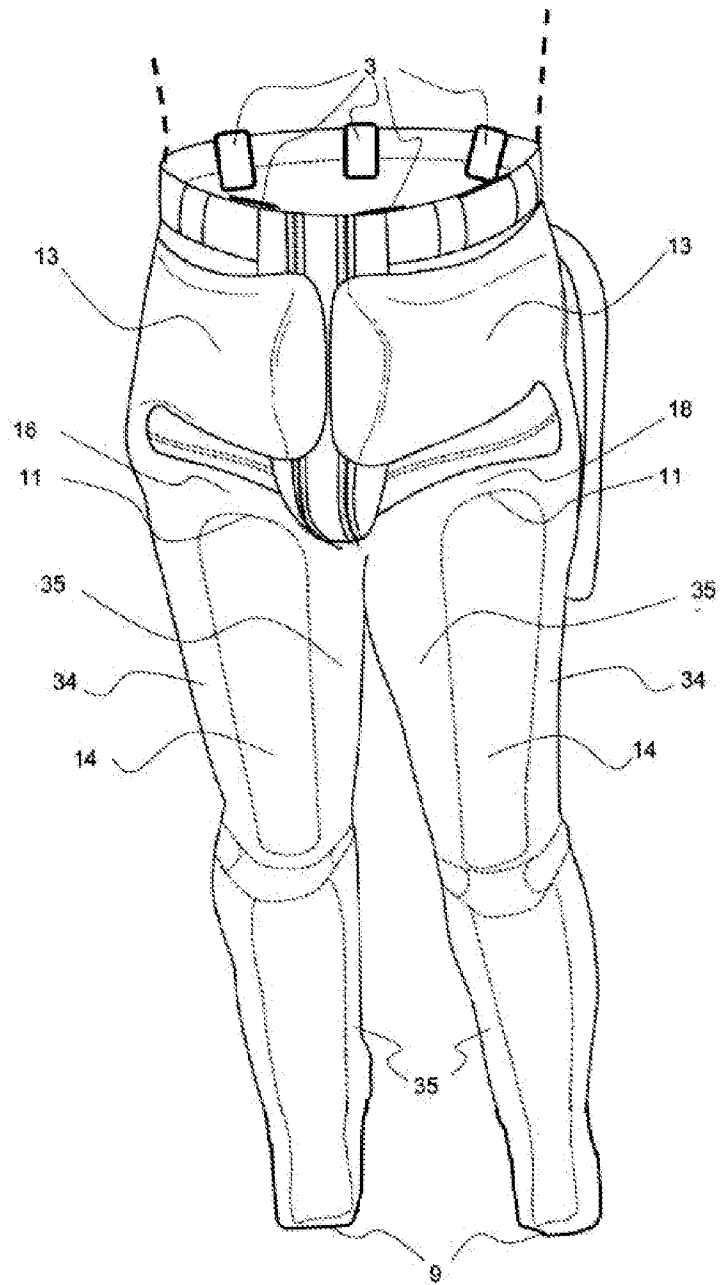


Fig. 4



Фиг. 5

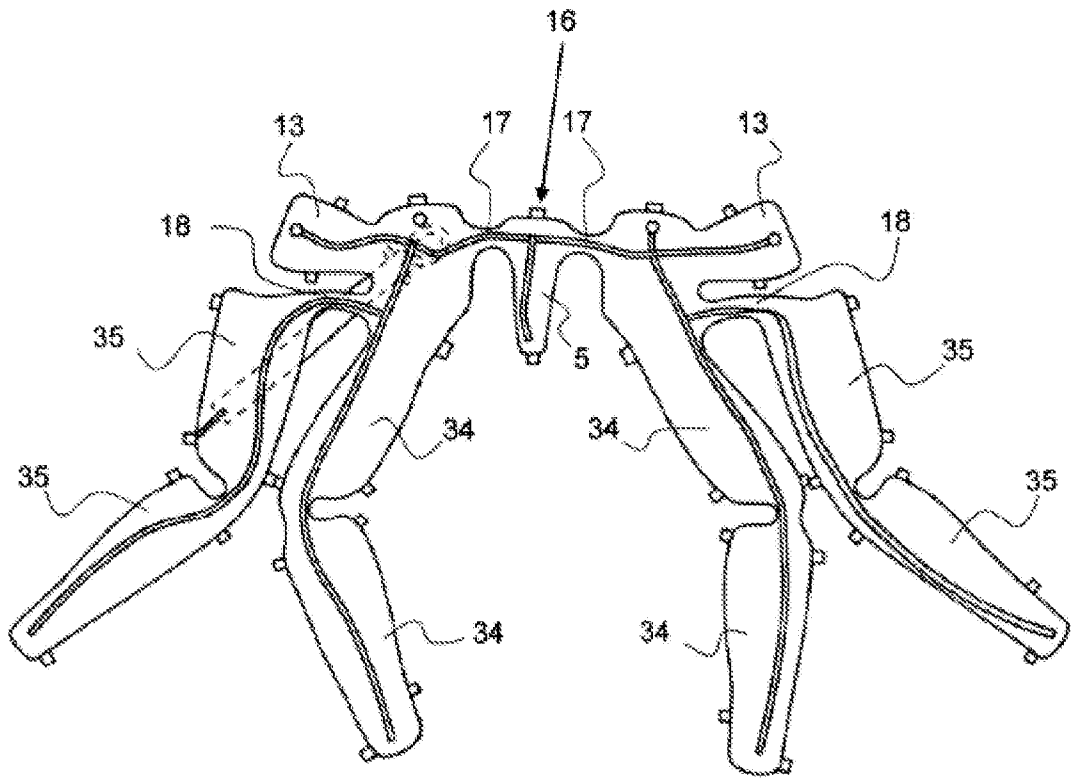


Fig. 6

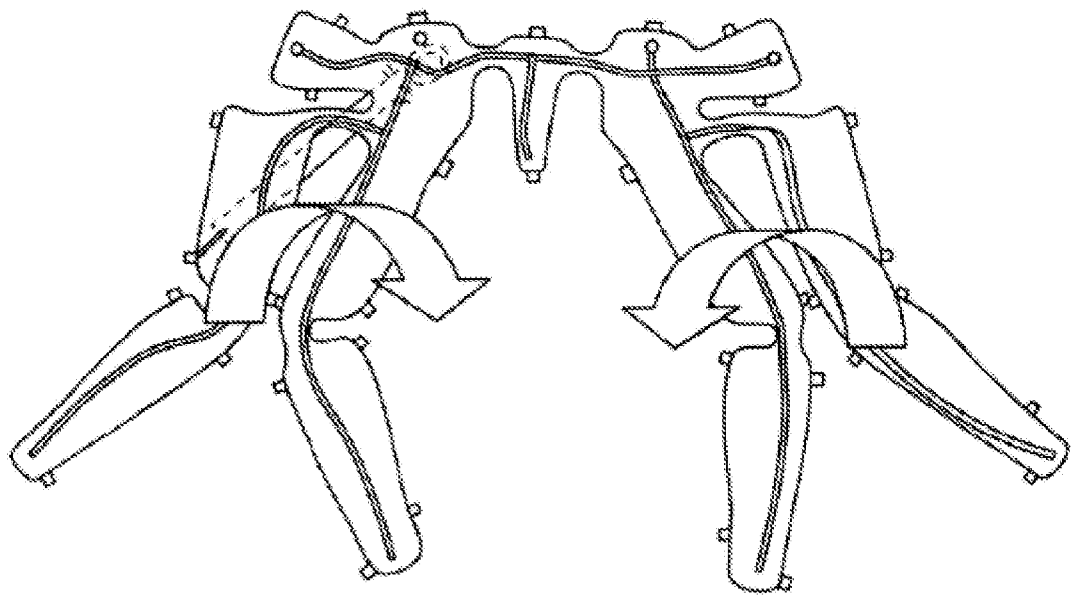
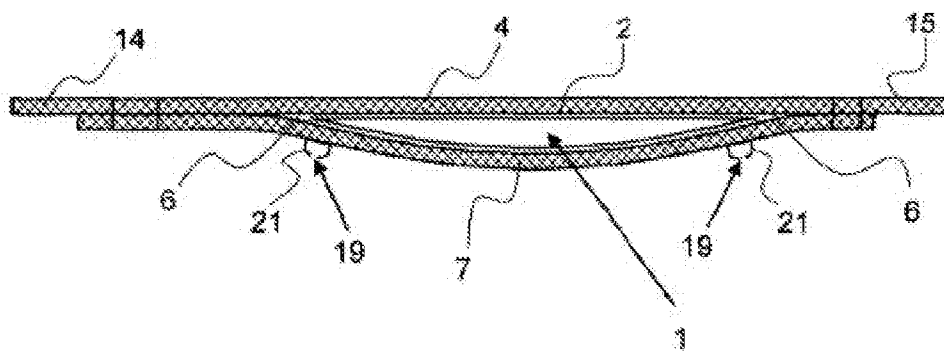
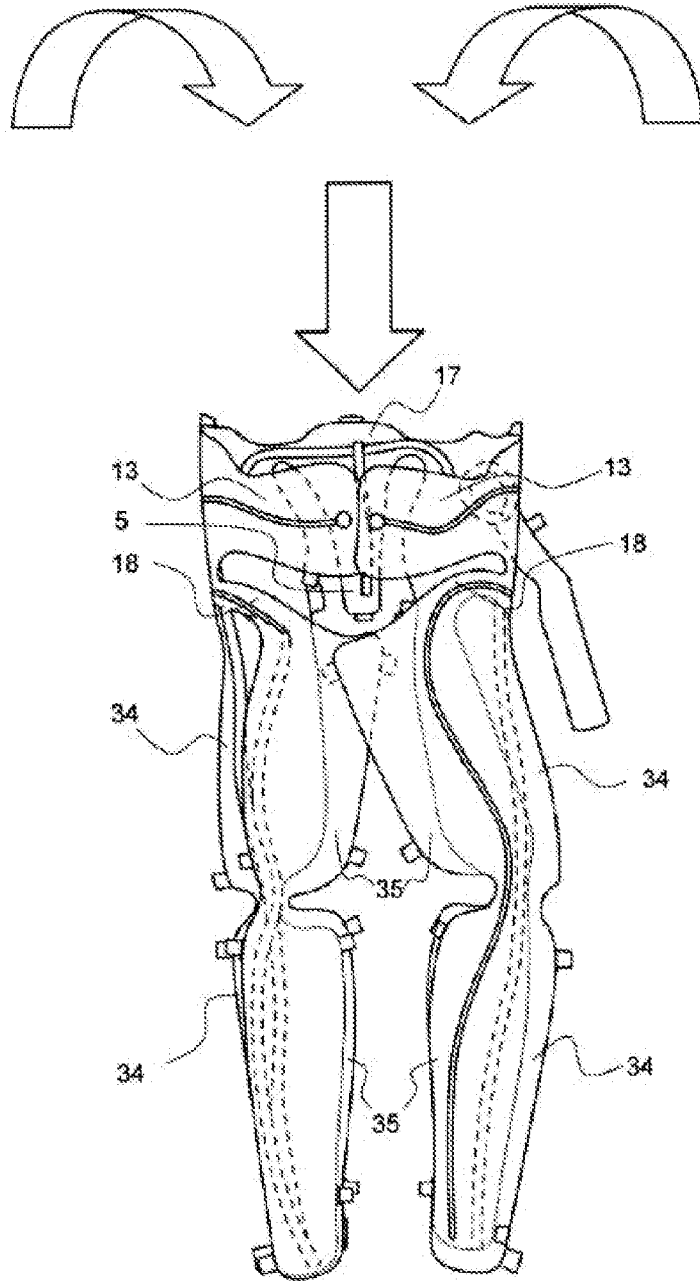


Fig. 7



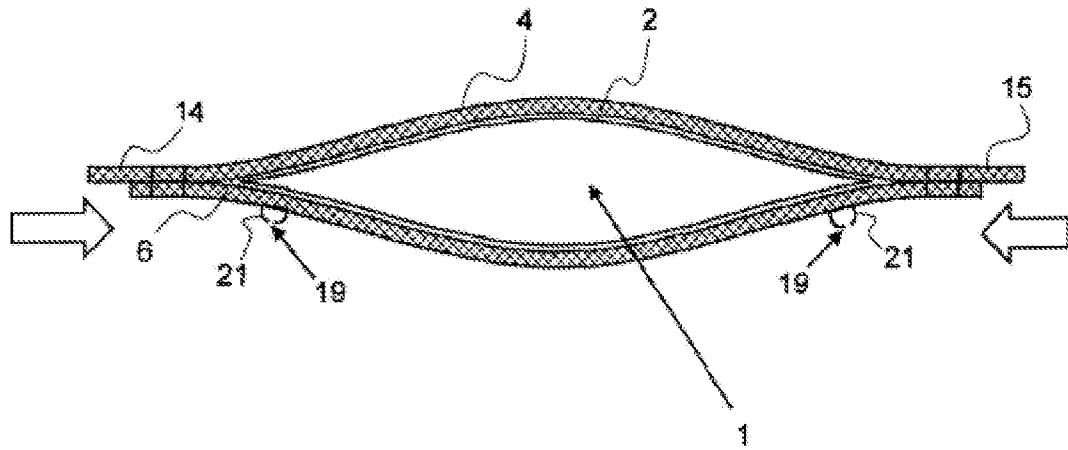


Fig. 10

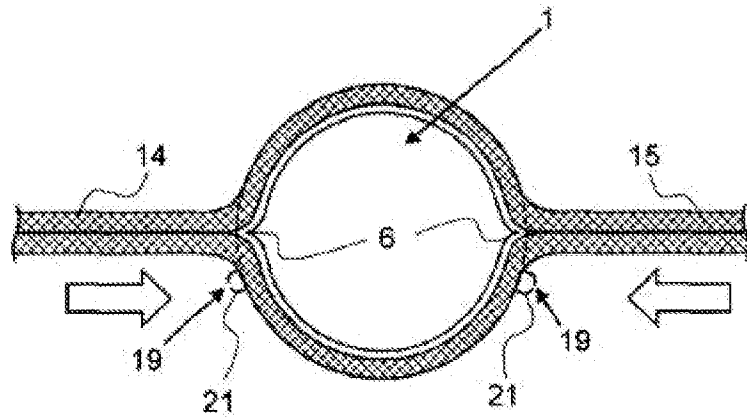
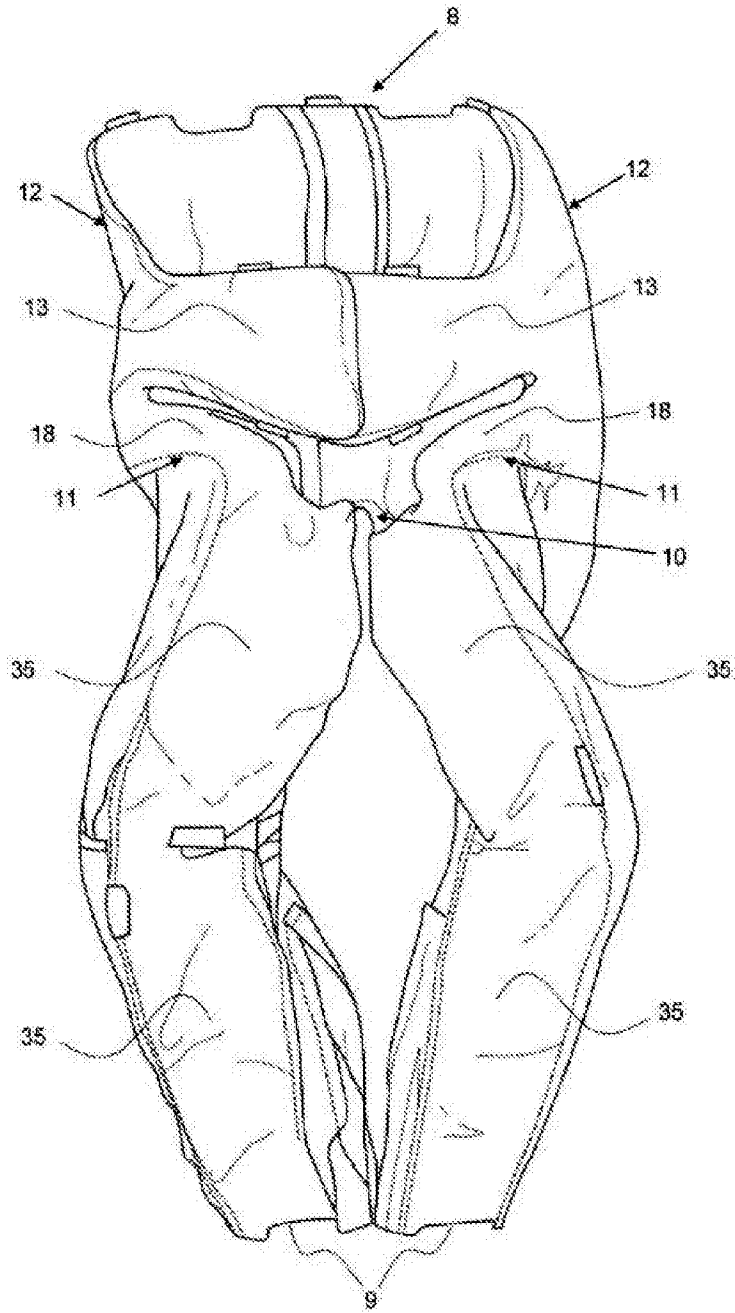
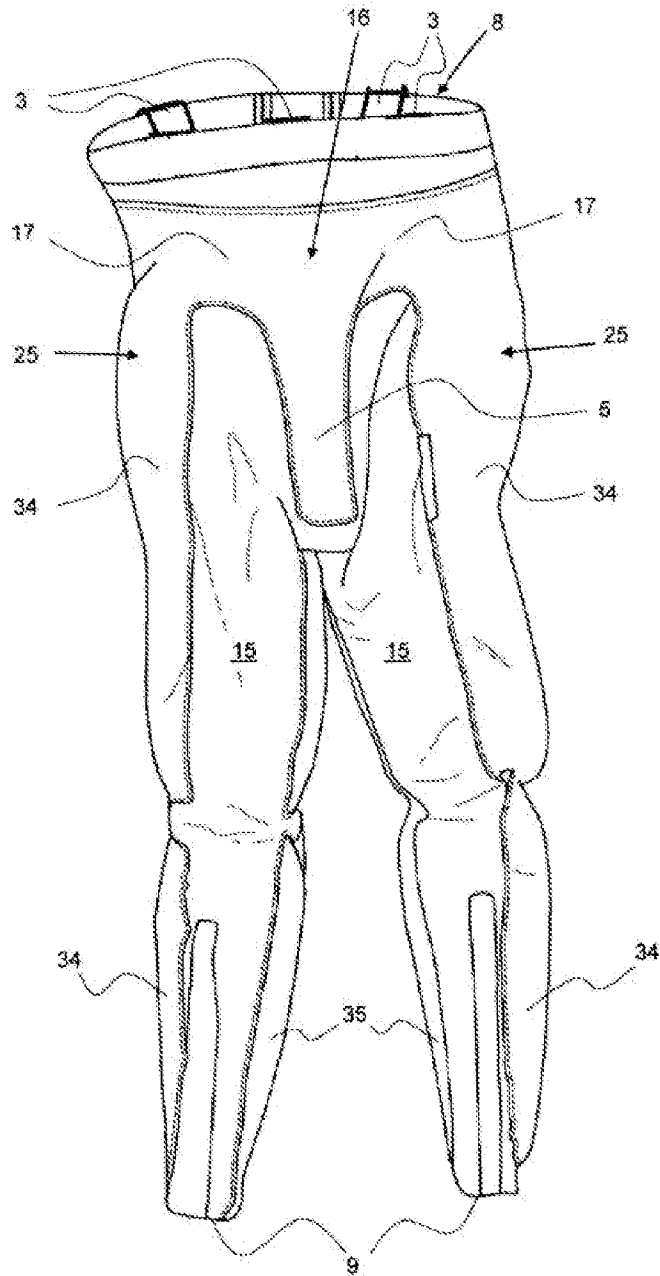


Fig. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

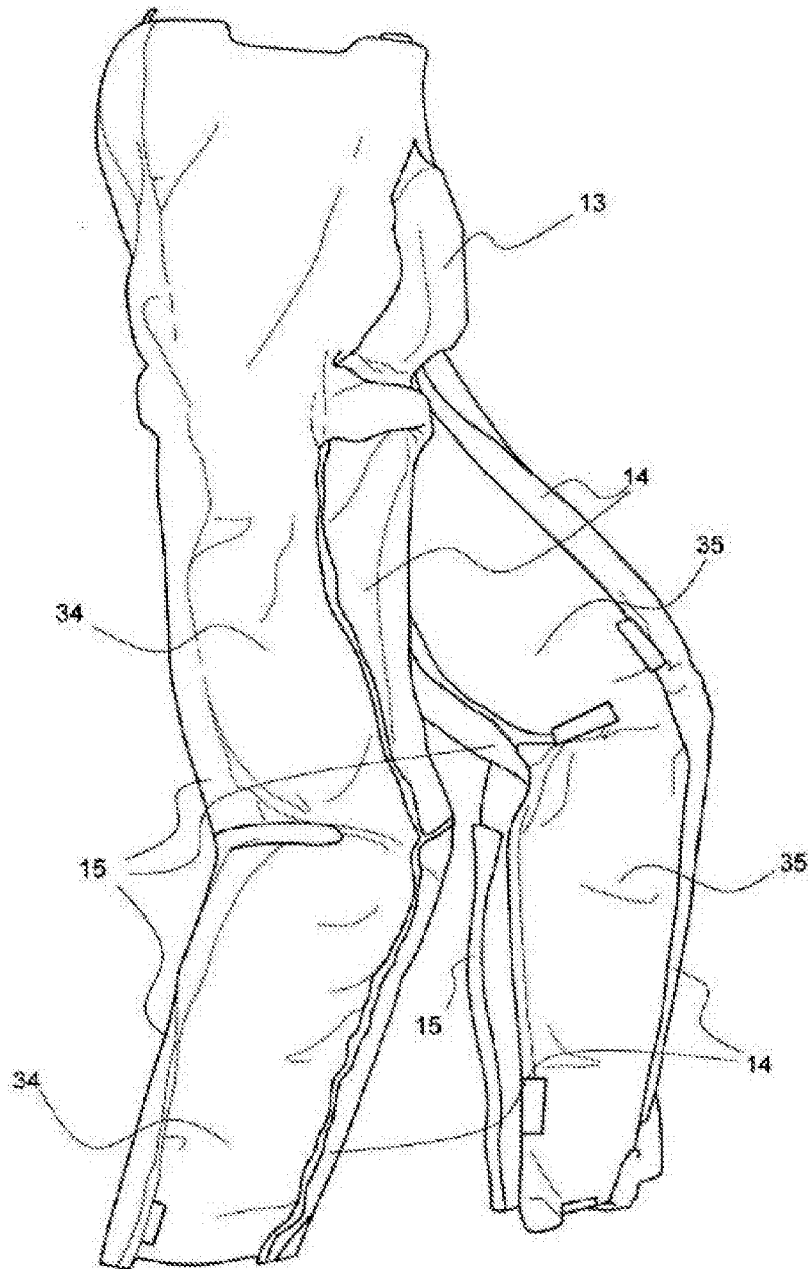


Fig. 14

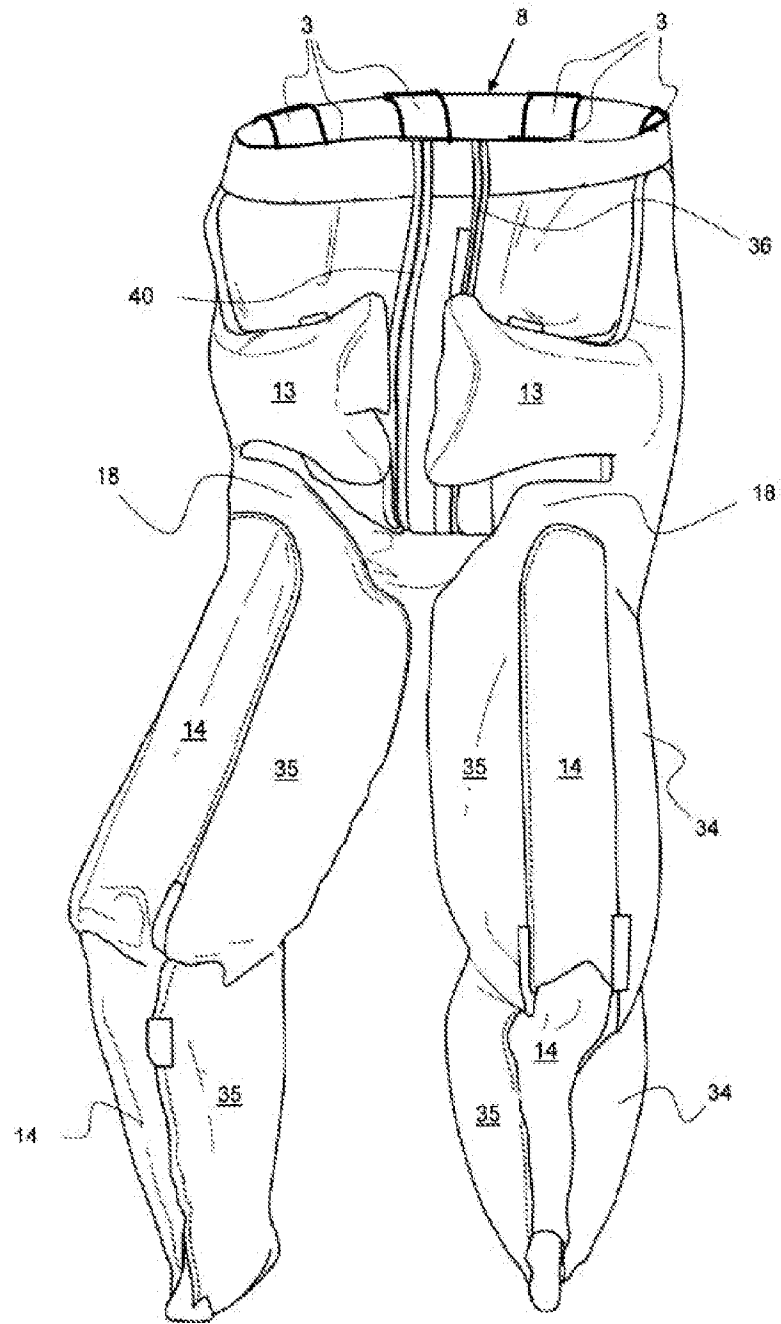


Fig. 15

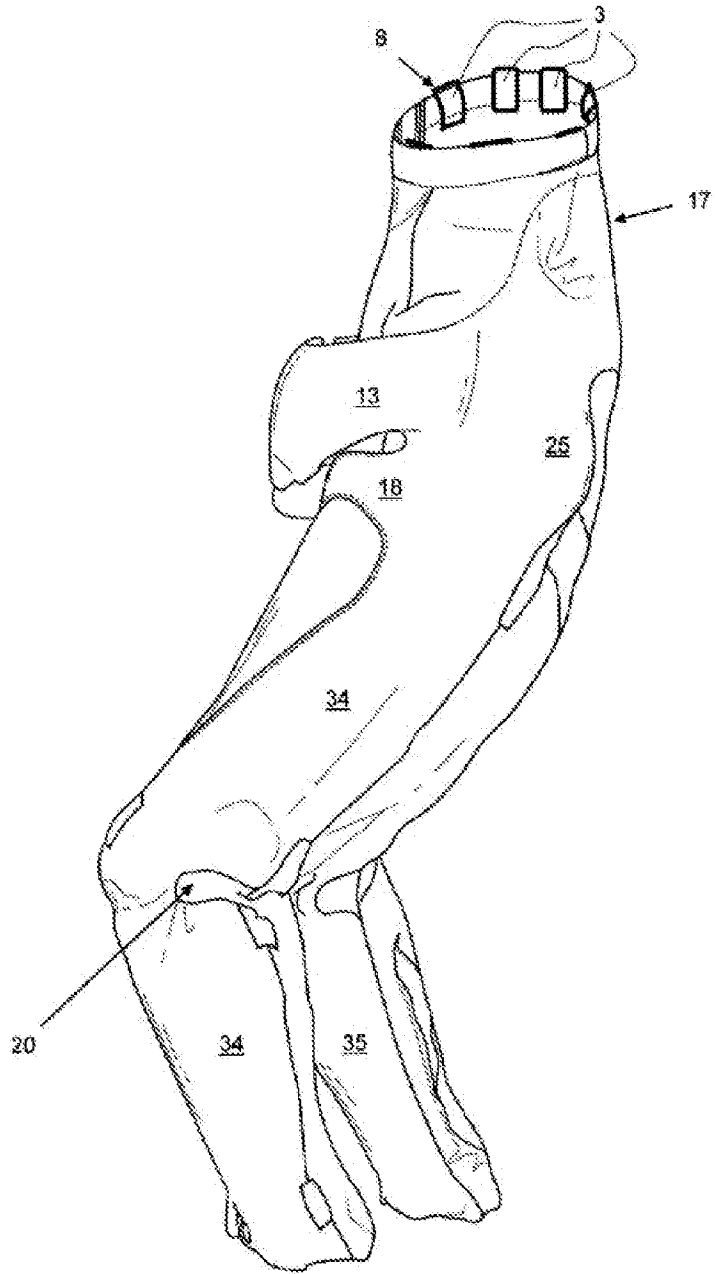
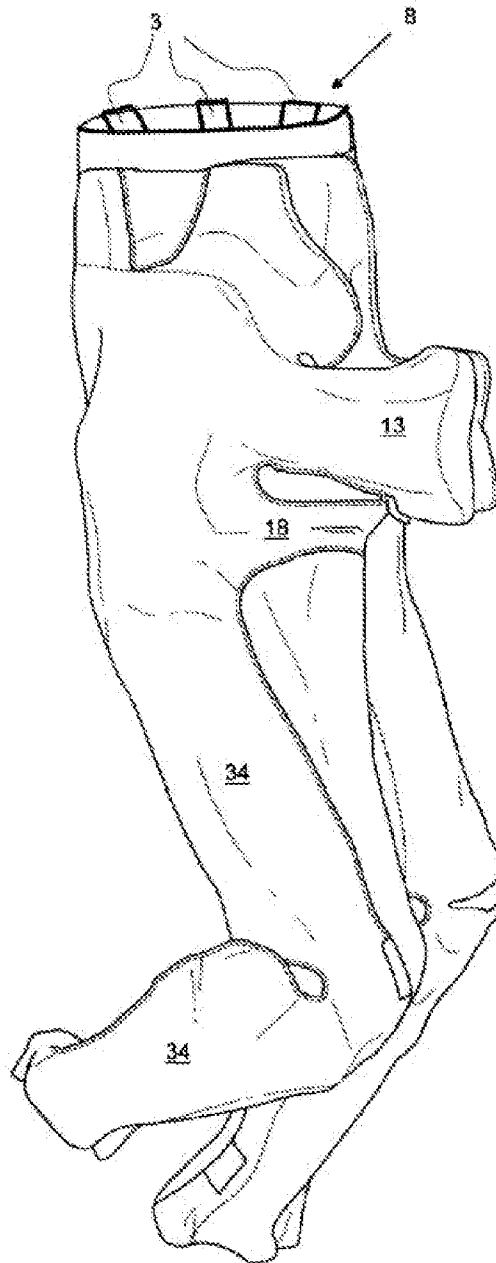


Fig. 16



Фиг. 17

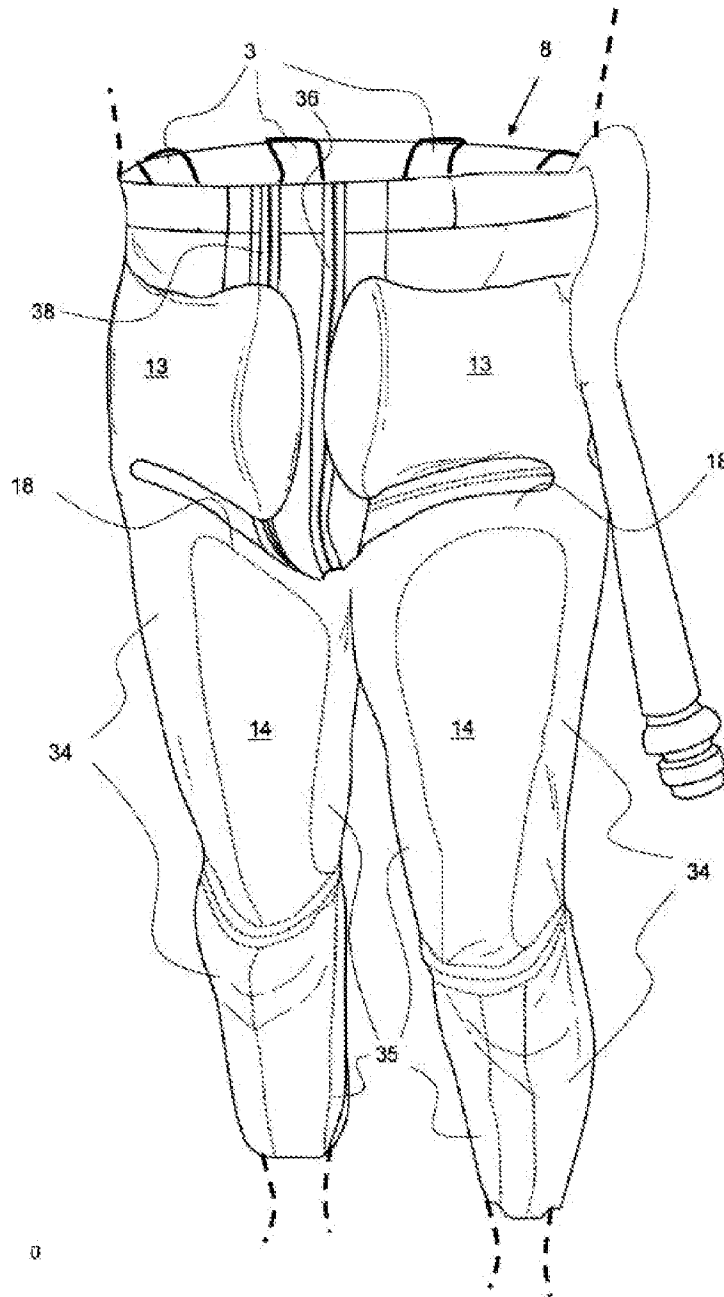
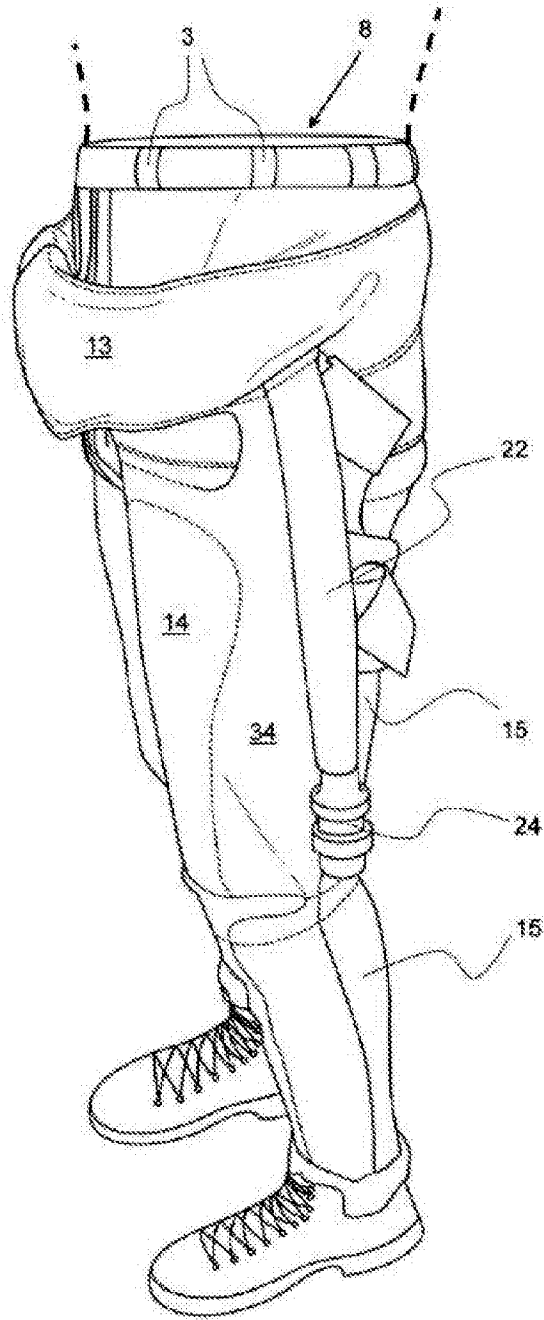
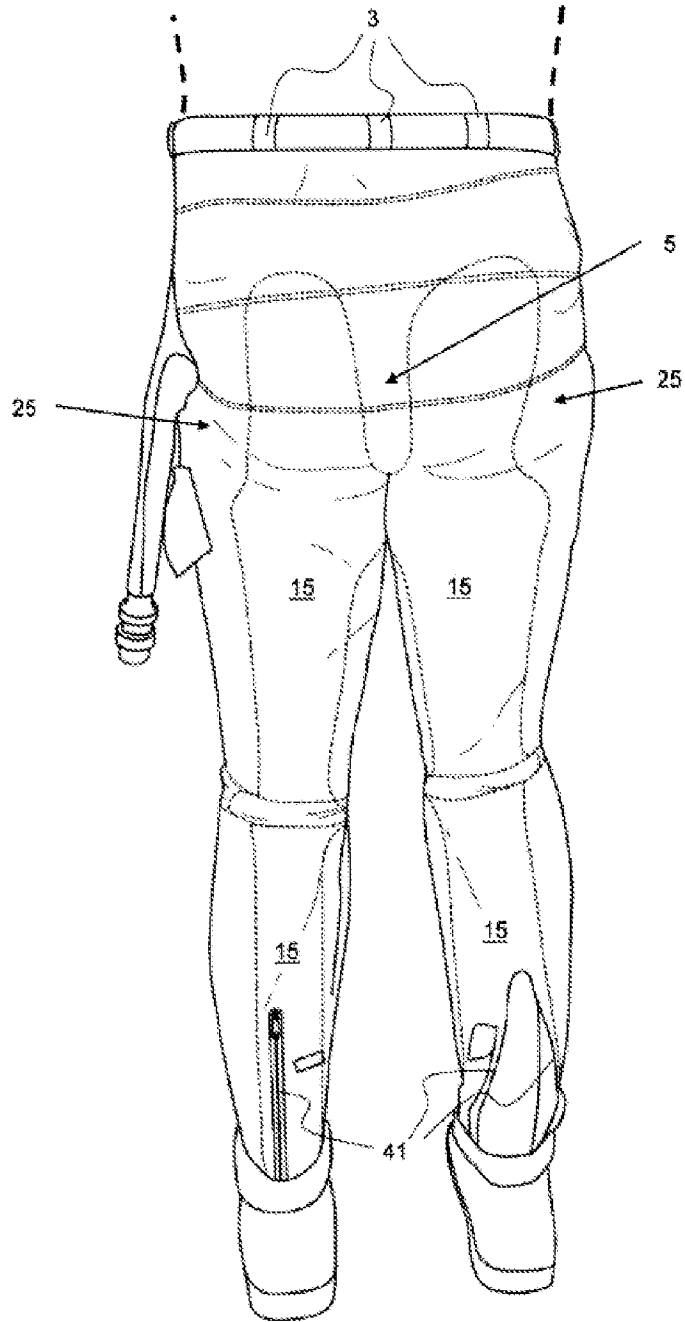


Fig. 16



Фиг. 19



Фиг. 20

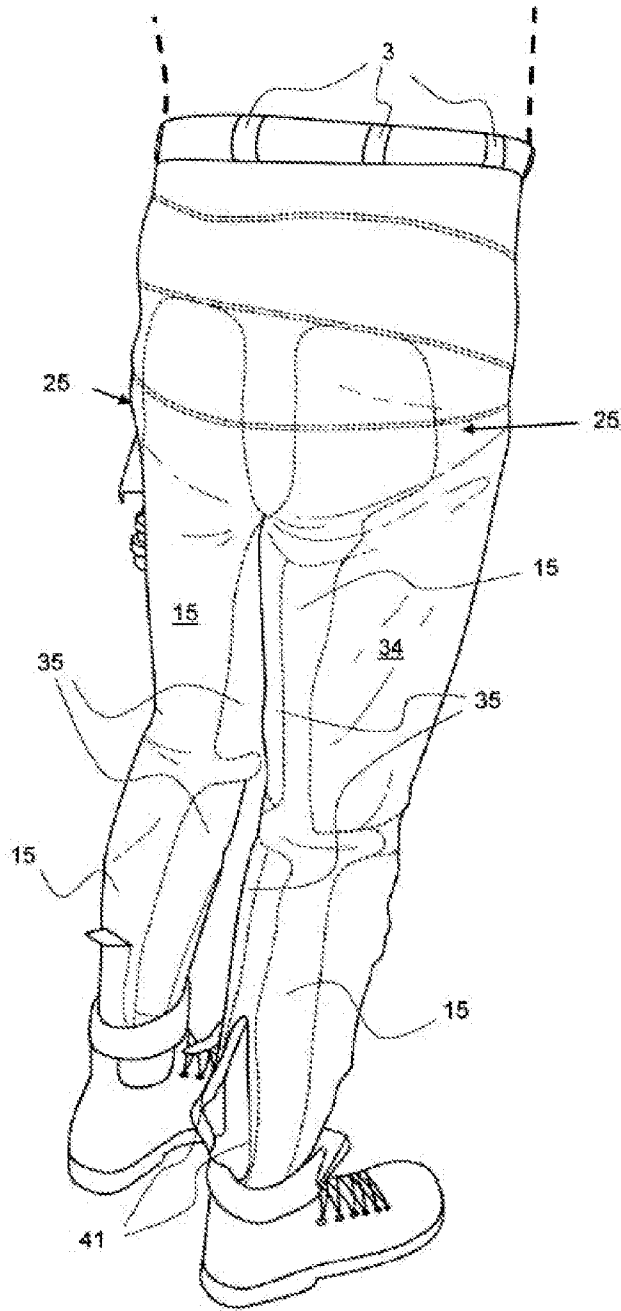
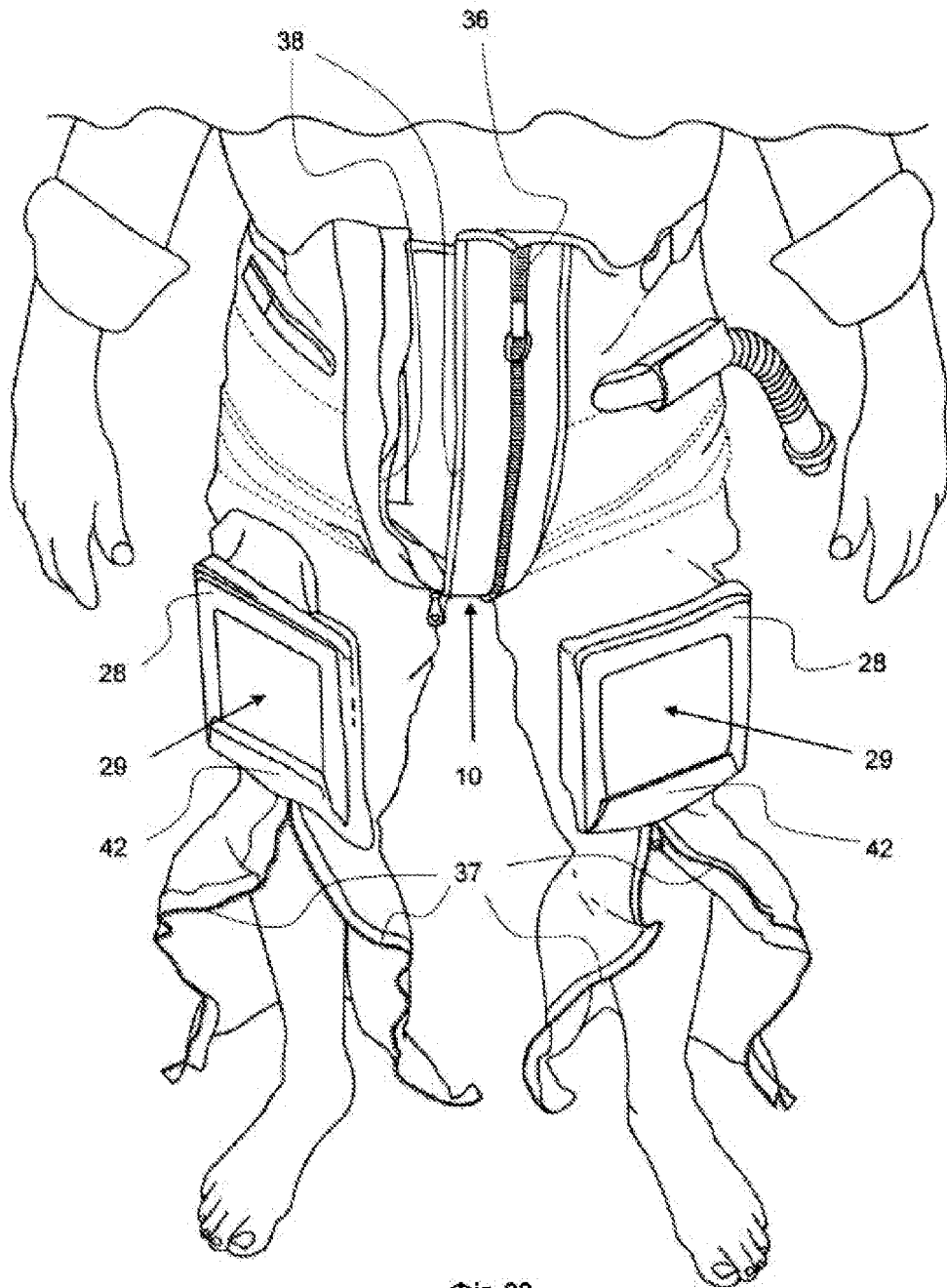


Fig. 21



Фиг. 22

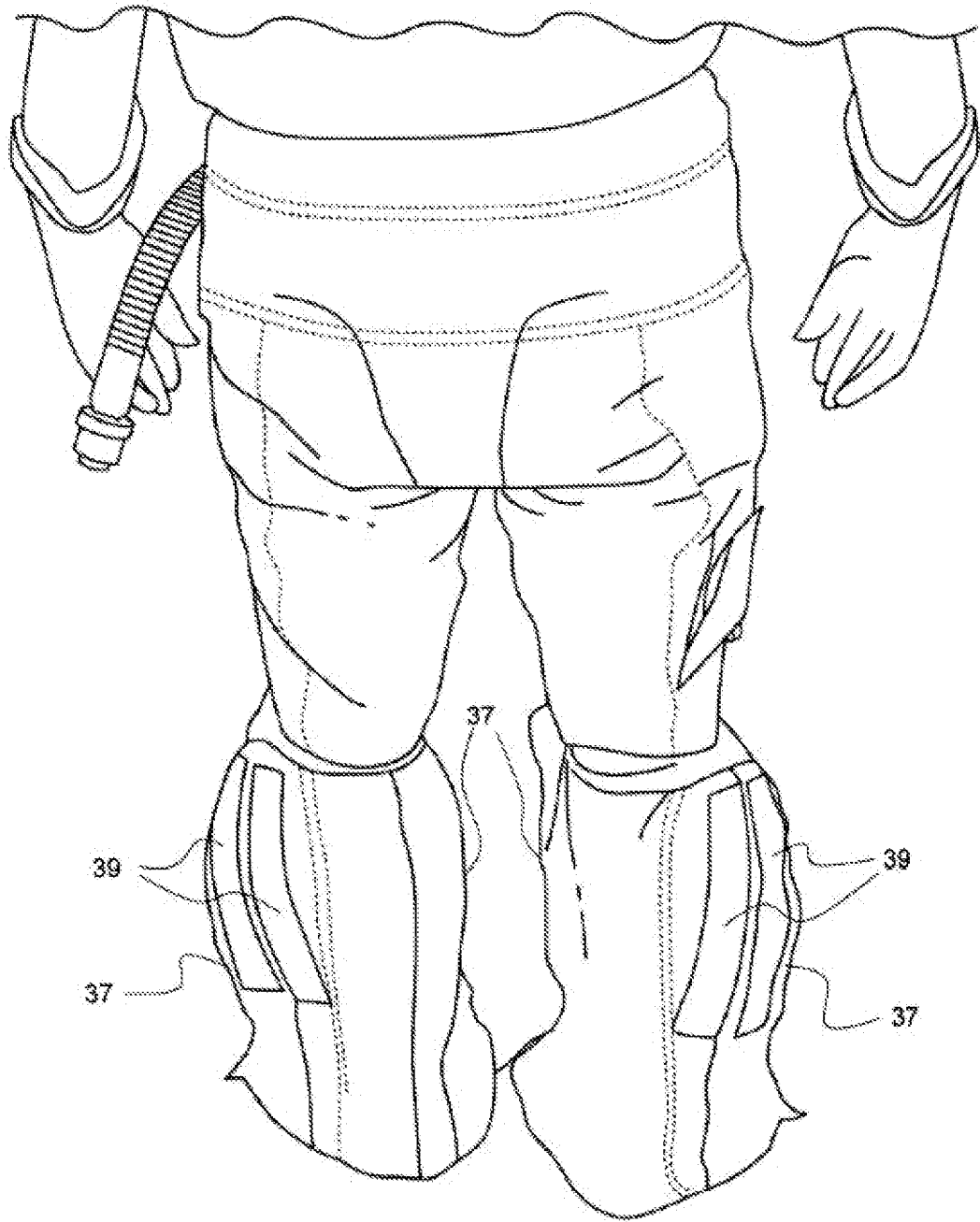


Fig. 23

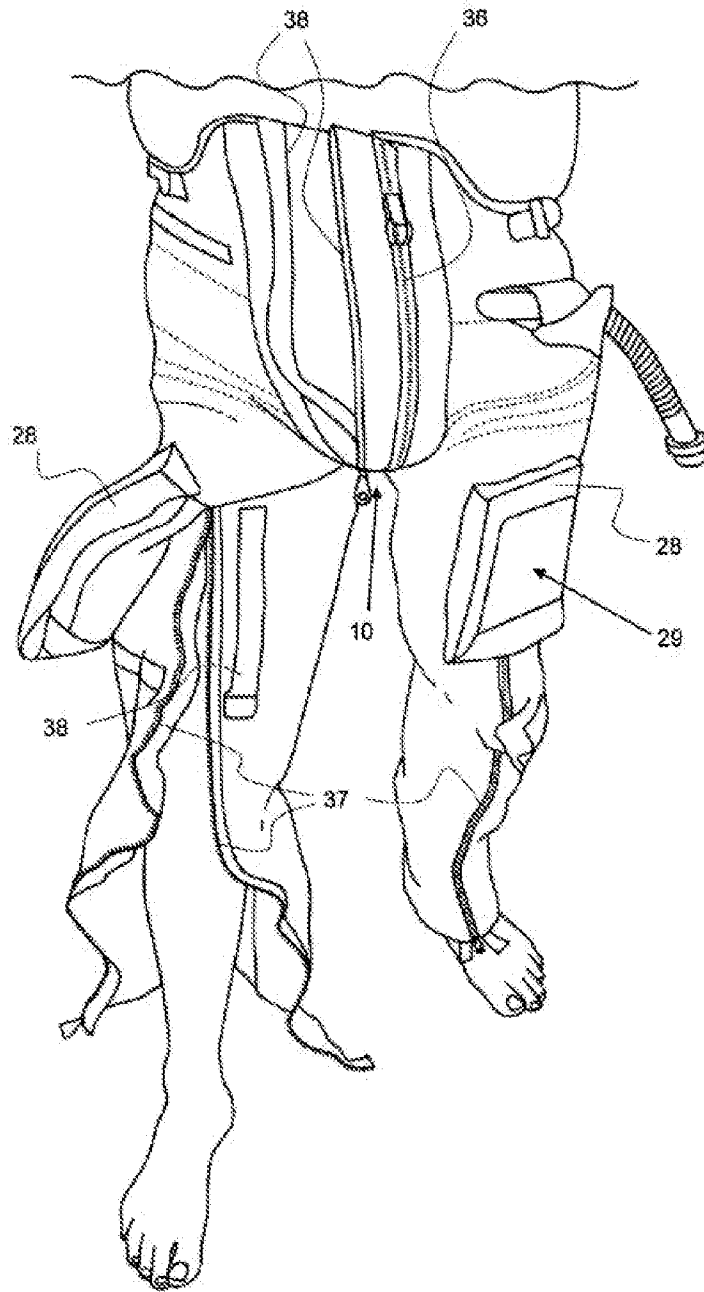
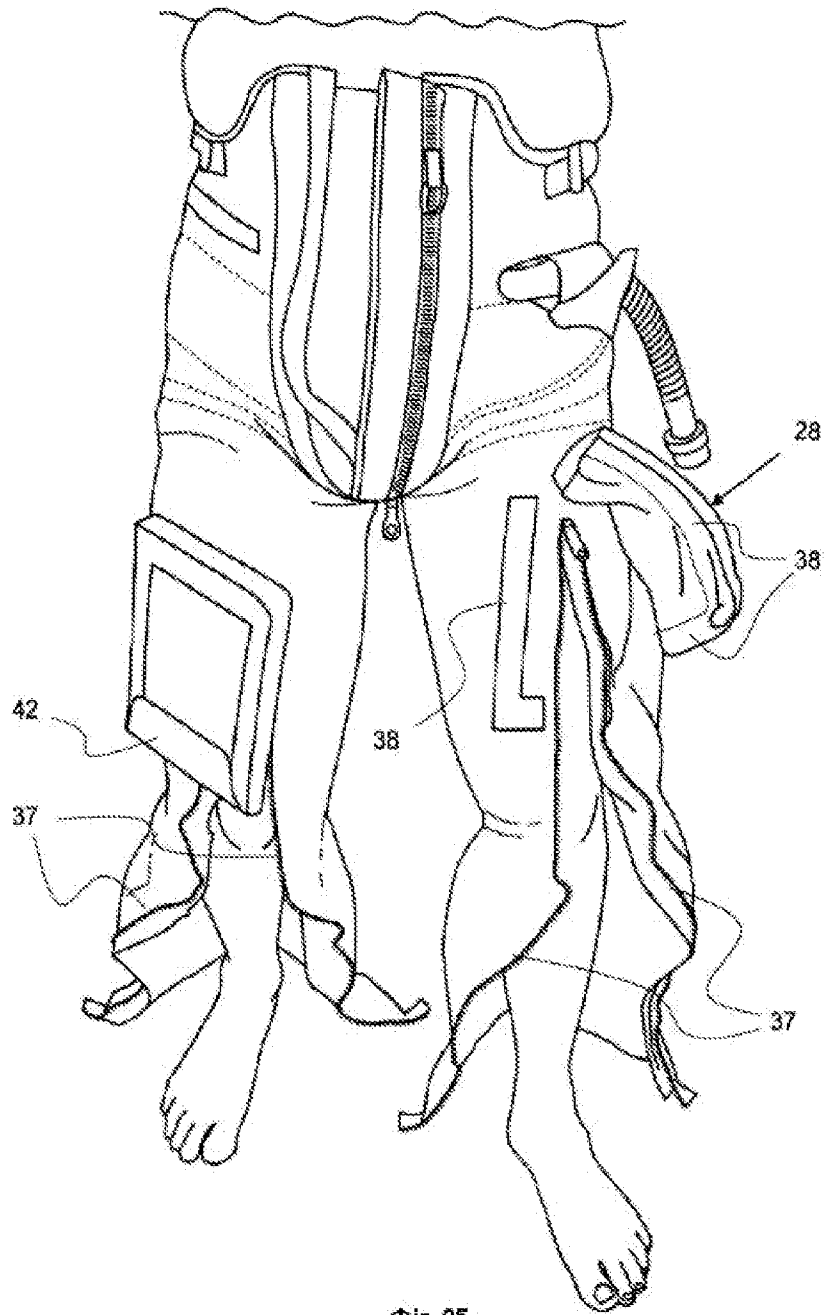
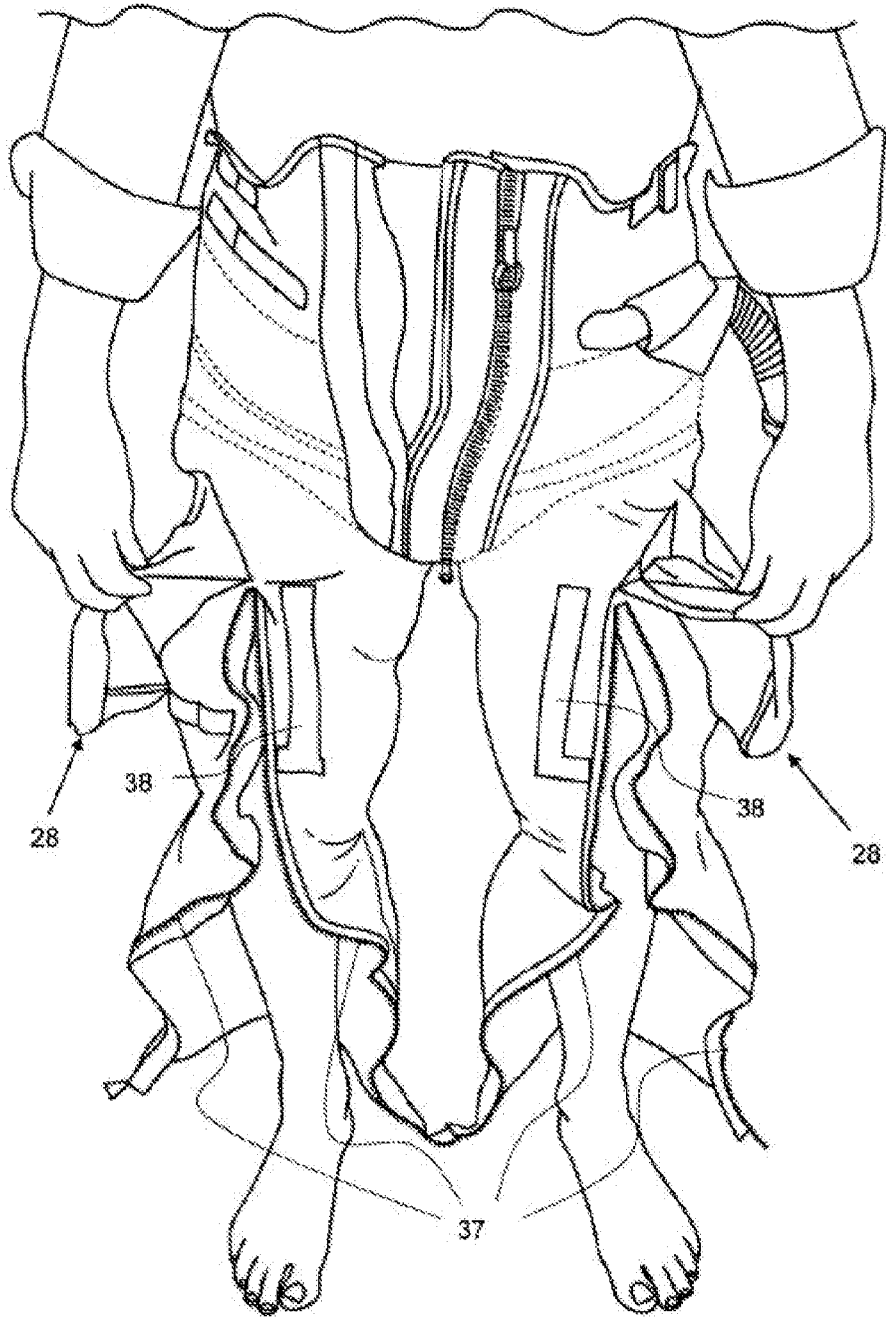


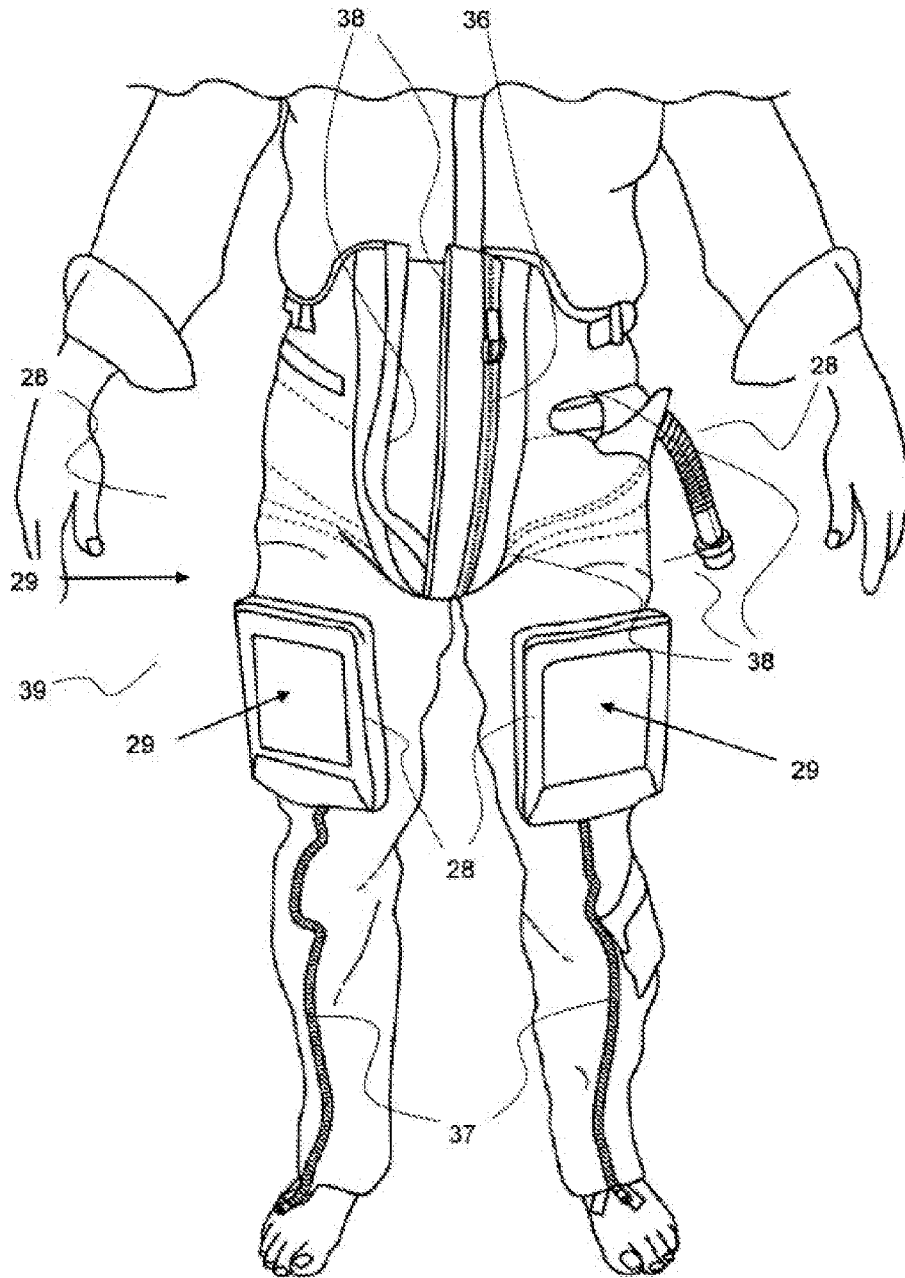
Fig. 24



Фиг. 25



Фиг. 26



Фиг. 27

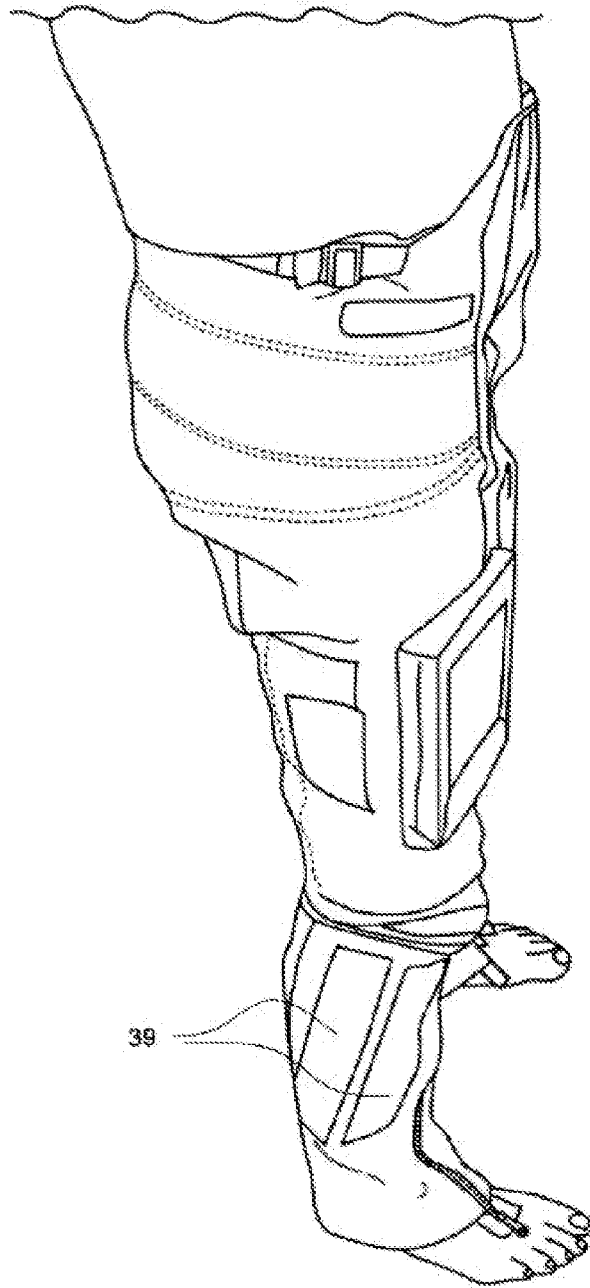


Fig. 26

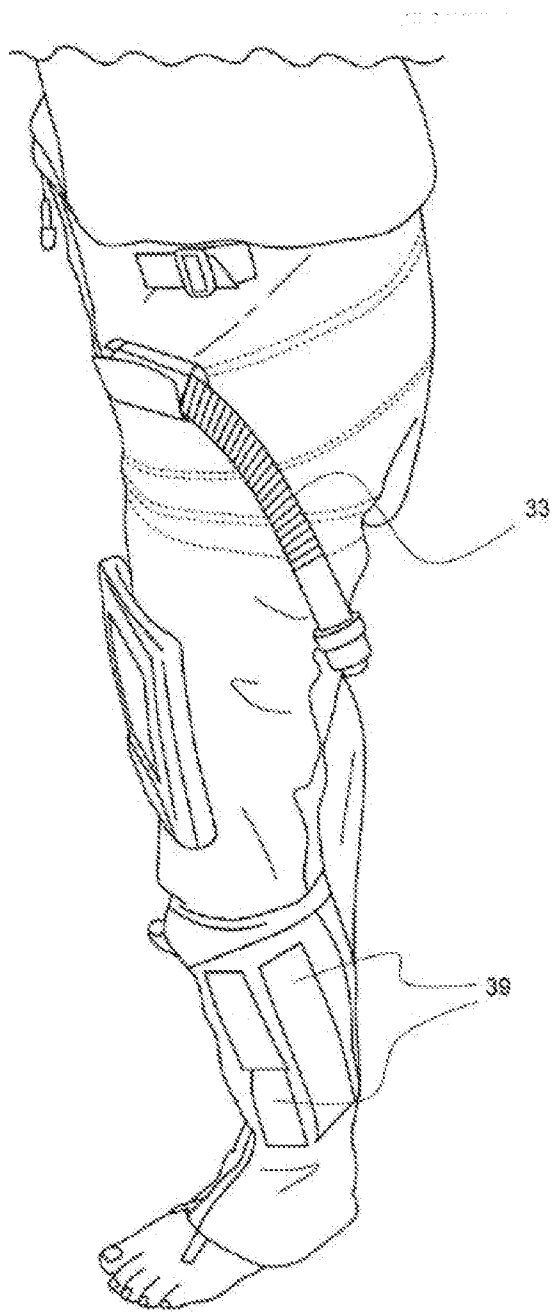


Fig. 29



Fig. 30

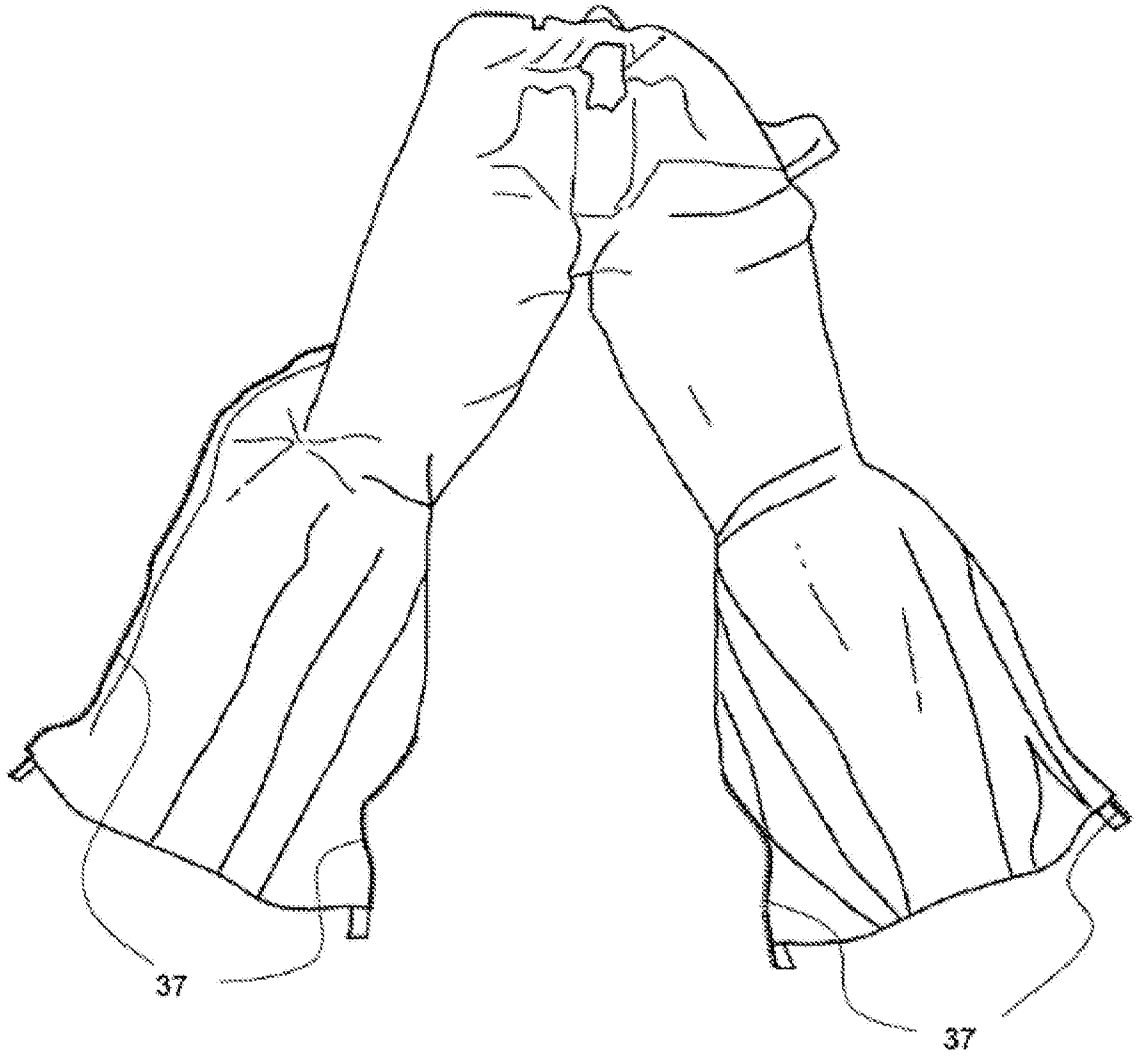


Fig. 31

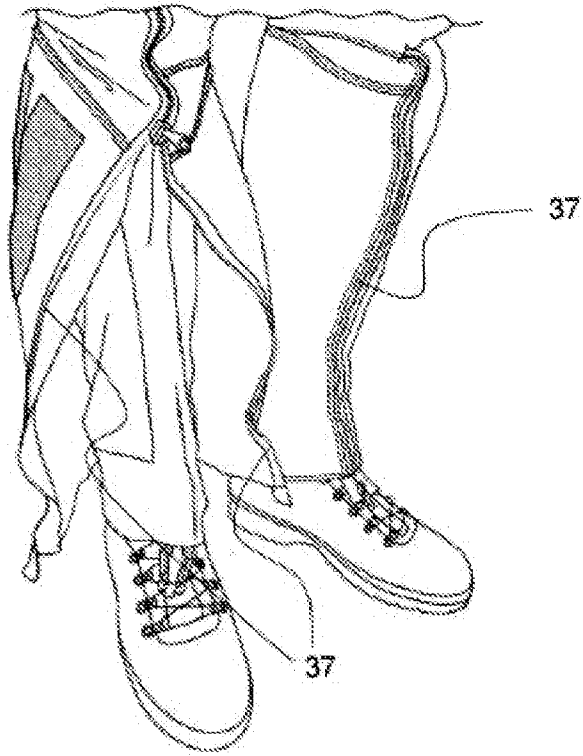


Fig. 32

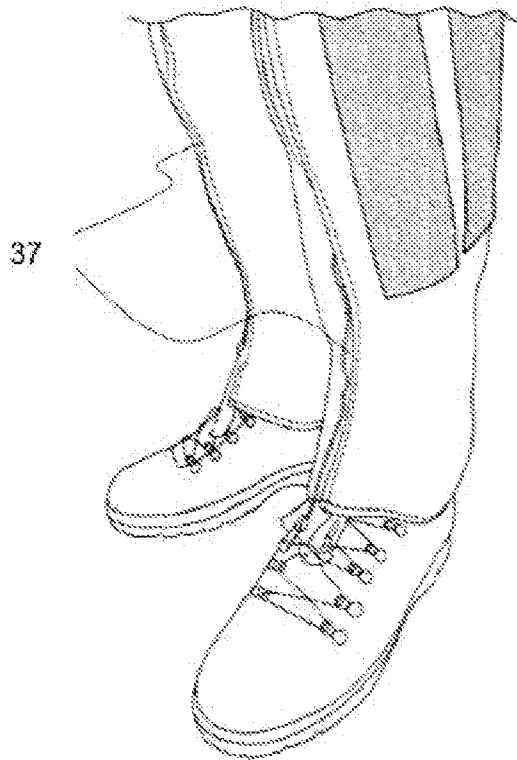
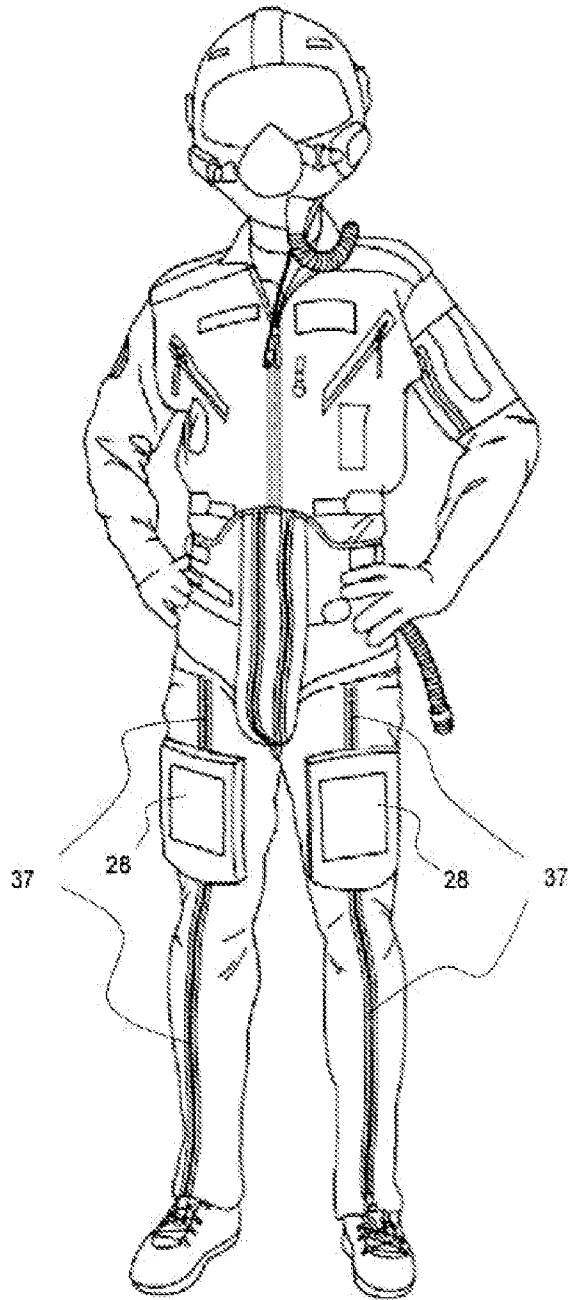


Fig. 33



Фиг. 34