



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2008107411/11, 07.12.2001**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**07.12.2001**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**08.12.2000 FI 20002700**  
**08.12.2000 FI 20002701**  
**21.06.2001 FI 20011339**Номер и дата приоритета первоначальной заявки,  
из которой данная заявка выделена:  
**2003117083 07.12.2001**(43) Дата публикации заявки: **10.09.2009** Бюл. № 25(45) Опубликовано: **10.09.2013** Бюл. № 25(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **JP 55089181 A, 05.07.1980. WO 0027739 A1,**  
**18.05.2000. WO 9943589 A1, 02.09.1999.**  
**ГОСТ 3077-55. Канаты стальные// Сборник**  
**Государственные стандарты СССР. - М.:**  
**Издательство государственного комитета**  
**стандартов, мер и измерительных приборов**  
**СССР, 1965, с.135. WO 9943885 A1, 02.09.1999.**  
**SU 630185 A, 30.10.1978.**

Адрес для переписки:

**191036, Санкт-Петербург, а/я 24,**  
**"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В.Поликарпову**

(72) Автор(ы):

**АУЛАНКО Эско (FI),**  
**МУСТАЛАХТИ Йорма (FI),**  
**РАНТАНЕН Пекка (FI),**  
**МЯКИМАТТИЛА Симо (FI)**

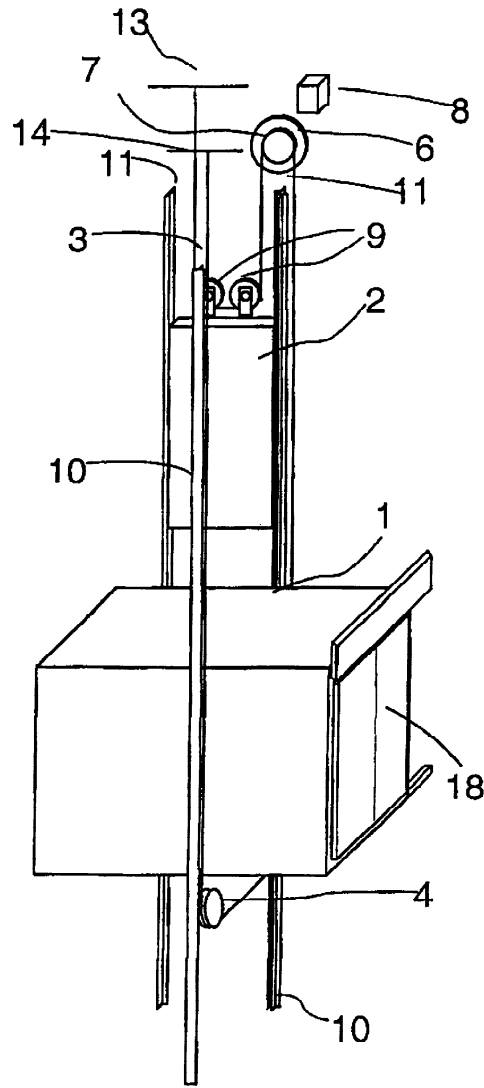
(73) Патентообладатель(и):

**КОНЕ Корпорейшн (FI)****(54) ТОНКАЯ ВЫСОКОПРОЧНАЯ ПРОВОЛОКА ДЛЯ ПОДЪЕМНОГО КАНАТА ЛИФТА**

(57) Реферат:

Изобретение касается лифта, в котором используется тонкая высокопрочная проволока для подъемного каната. Лифт предпочтительно выполнен без машинного отделения, и его лебедка взаимодействует с группой подъемных канатов посредством канатоведущего шкива, при этом указанная группа канатов содержит подъемные канаты по существу круглого поперечного сечения. Канаты имеют несущую часть, сплетенную из стальной проволоки круглого и/или некруглого поперечного сечения. Площадь

поперечного сечения стальной проволоки подъемных канатов составляет больше приблизительно  $0,015 \text{ мм}^2$ , но меньше приблизительно  $0,2 \text{ мм}^2$ , а предел прочности указанной стальной проволоки превышает приблизительно  $2000 \text{ Н/мм}^2$ . Диаметр подъемных канатов не превышает диаметра каната регулятора скорости. Предпочтительно лебедка имеет по существу малый вес по отношению к номинальной нагрузке лифта. Изобретение обеспечивает уменьшение размеров и веса лифта или по меньшей мере его лебедки. 13 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**B66B 11/08** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2008107411/11, 07.12.2001**

(24) Effective date for property rights:  
**07.12.2001**

Priority:

(30) Convention priority:  
**08.12.2000 FI 20002700**  
**08.12.2000 FI 20002701**  
**21.06.2001 FI 20011339**

Number and date of priority of the initial application,  
from which the given application is allocated:  
**2003117083 07.12.2001**

(43) Application published: **10.09.2009 Bull. 25**

(45) Date of publication: **10.09.2013 Bull. 25**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**AULANKO Ehsko (FI),  
MUSTALAKhTI Jorma (FI),  
RANTANEN Pekka (FI),  
MJaKIMATTILA Simo (FI)**

(73) Proprietor(s):

**KONE Korporejshn (FI)**

(54) **THIN HIGH-STRENGTH WIRE FOR ELEVATOR LIFTING CABLE**

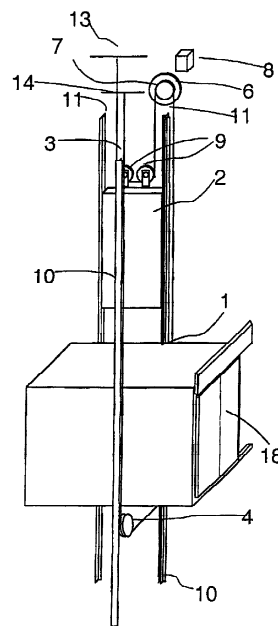
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to elevator using thin high-strength wire for lifting cable. Proposed elevator does not, preferably, comprise machine compartment and its hoist interacts with the set of lifting cable via cable-driving pulley. Note here that said set of cables comprises lifting cables of, in factor, round cross-section. Said cables have load-bearing part braided of steel wire of round and/or non-round cross-section. Said cross-section approximates to 0.015 mm<sup>2</sup>, but is smaller than 0.2 mm<sup>2</sup>, while wire breaking point exceeds 2000 N/mm<sup>2</sup>. Lifting cable diameter does not exceed speed regulator cable diameter. Preferably, aforesaid hoist features, in fact, lower weight compared with elevator rated capacity.

EFFECT: decreased overall dimensions and weight.

14 cl, 8 dwg



Фиг. 1

RU 2 492 130 C2

RU 2 492 130 C2

Изобретение относится к лифту, описанному в ограничительной части п.1 формулы изобретения.

Одно из направлений опытно-конструкторских работ по созданию лифтов заключается в обеспечении эффективного и экономичного использования пространства здания. В последние годы указанные работы привели, среди прочего, к появлению различных конструкций лифтов без машинного отделения. Хорошими примерами лифтов без машинного отделения являются лифты, описанные в Европейских патентных документах EP 0631967 (A1) и EP 0631968. Указанные лифты довольно эффективны в отношении использования пространства, поскольку они не требуют выделения какого-либо места в здании под машинное отделение лифта и при этом не нуждаются в увеличении шахты лифта. В лифтах, описанных в указанных патентных документах, лебедка имеет малые габариты по меньшей мере в одном направлении, однако в других направлениях она может иметь гораздо большие размеры по сравнению с обычной лебедкой лифта.

В этих в целом неплохих конструкциях лифтов пространство, необходимое для подъемного механизма, накладывает ограничения на выбор схемы размещения лифта. Некоторое пространство требуется для прохождения подъемных канатов. Пространство, необходимое для кабины лифта, установленной на направляющей, равно как и пространство, необходимое для противовеса, уменьшить трудно - по меньшей мере при разумных издержках и без ухудшения эксплуатационных характеристик лифта. В лифте, снабженном канатоведущим шкивом и не имеющем машинного отделения, монтаж лебедки в шахте лифта является проблематичным, особенно при верхнем размещении лебедки, потому что последняя представляет собой объект большого размера и значительного веса. Возникающие при установке проблемы, обусловленные размерами и весом лебедки, особенно проявляются при больших нагрузках и скоростях и/или при значительной высоте подъема, причем эти проблемы настолько существенны, что к настоящему времени требуемые размеры и вес лебедки ограничивают область практической реализации идеи лифта без машинного отделения или, по меньшей мере, замедляют осуществление данной идеи в отношении лифтов больших размеров.

В международной публикации WO 99/43589 описан подвешенный с использованием плоских ремней лифт, в котором диаметры отклонения канатоведущего шкива и отклоняющих блоков являются относительно небольшими. Однако проблема, связанная с этим конструктивным решением, заключается в наличии ограничений, накладываемых на схему размещения, на расположение компонентов в шахте лифта и на выравнивание отклоняющих блоков. Выравнивание ремней с полиуретановым покрытием, внутри содержащих несущий стальной элемент, также представляет проблему, например, в случае, когда кабина наклонена. Во избежание нежелательных вибраций выполненный таким образом лифт должен иметь довольно устойчивую конструкцию, по меньшей мере в отношении лебедки и/или поддерживающих ее элементов. Массивная конструкция других элементов лифта, необходимых для поддержания выровненного положения между канатоведущим шкивом и отклоняющими блоками, также приводит к увеличению веса лифта и его стоимости. Кроме того, монтаж и регулировка такой системы представляет собой сложную задачу, требующую большой точности.

С другой стороны, для обеспечения малого диаметра отклонения каната использовались канаты с несущей частью, выполненной из искусственных волокон. Такое конструктивное решение является необычным, а выполненные таким образом

канаты легче стальных проволочных канатов. Однако, по меньшей мере в лифтах, предназначенных для подъема на высоту наиболее распространенных значений, канаты из искусственных волокон не обеспечивают какого-либо существенного преимущества, в частности потому, что они значительно дороже стальных проволочных канатов.

Задача данного изобретения заключается в осуществлении по меньшей мере одной из следующих целей. С одной стороны, целью изобретения является создание лифта без машинного отделения, что позволило бы более эффективно, чем прежде, использовать пространство в здании и шахте лифта.

Это означает, что лифт должен быть сконструирован таким образом, что его при необходимости можно установить в довольно узкую лифтовую шахту. С другой стороны, цель изобретения заключается в уменьшении размеров и/или веса лифта или по меньшей мере его лебедки.

Цель изобретения должна быть достигнута без ухудшения возможностей изменения основной схемы размещения лифта.

Предложенный лифт характеризуется признаками, приведенными в отличительной части п.1 формулы изобретения. Другие варианты выполнения изобретения характеризуется признаками, приведенными в остальных пунктах формулы.

Среди прочих достоинств применение данного изобретения обеспечивает следующие преимущества:

- небольшой канатопроводящий шкив позволяет создавать лифт и лебедку компактных размеров.

- Используя небольшой канатопроводящий шкив с покрытием, вес лебедки можно легко уменьшить даже примерно в два раза по сравнению с лебедками, обычно используемыми в настоящее время в лифтах без машинного отделения. Это означает, что в лифтах, рассчитанных, например, на номинальную нагрузку менее 1000 кг, вес лебедки будет составлять 100-150 кг и даже меньше. Путем выбора соответствующих двигателей и материалов можно создать лебедки, вес которых будет даже менее 100 кг.

- Хорошее сцепление канатопроводящего шкива с канатами и наличие легких элементов позволяют значительно уменьшить вес кабины лифта, вследствие чего противовес также можно сделать более легким по сравнению с противовесами современных лифтов.

- Компактные размеры лебедки и тонкие, по существу круглые канаты позволяют относительно свободно располагать указанную лебедку в шахте лифта. Следовательно, возможные варианты выполнения лифта довольно разнообразны как при расположении лебедки сверху, так и при ее расположении снизу.

- Предпочтительным является то, что лебедку можно размещать между кабиной лифта и стенкой шахты.

- Направляющие рельсы лифта могут удерживать полный вес кабины и противовеса или по меньшей мере часть их веса.

- В предложенном лифте легко осуществить центральную подвеску кабины и противовеса, посредством которой снижаются боковые поддерживающие силы, приложенные к направляющим рельсам.

- Применение данного изобретения позволяет эффективно использовать площадь поперечного сечения шахты.

- Данное изобретение уменьшает продолжительность монтажа лифта и его суммарные издержки.

- Изготовление и монтаж предложенного лифта являются экономически

выгодными, потому что многие из компонентов этого лифта имеют меньшие размеры и вес по сравнению с соответствующими компонентами, использовавшимися прежде.

5 - Канат регулятора скорости и подъемный канат обычно имеют разные характеристики, и если канат регулятора скорости толще подъемных канатов, то их можно легко отличить друг от друга во время монтажа. С другой стороны, канат регулятора скорости и подъемные канаты также могут быть одинаковыми по своей структуре, что уменьшает неопределенности в вопросах поставки лифтового оборудования и его монтажа.

10 - Легкие тонкие канаты удобны в использовании и позволяют значительно ускорить монтаж.

- Например, в лифтах, рассчитанных на номинальную нагрузку менее 1000 кг и скорость менее 2 м/сек, тонкие и прочные стальные проволочные канаты, соответствующие данному изобретению, имеют диаметр порядка всего 3-5 мм.

15 - Согласно данному изобретению, довольно большие и скоростные лифты можно создать при использовании канатов диаметром примерно 6 мм или 8 мм.

- Предложенные отклоняющие блоки и канатопроводящий шкив имеют малые размеры и вес по сравнению с используемыми в обычных лифтах.

20 - Небольшой канатопроводящий шкив позволяет использовать рабочий тормоз меньших размеров.

- Небольшой канатопроводящий шкив уменьшает необходимую величину крутящего момента, позволяя таким образом использовать меньший двигатель, оснащенный меньшим рабочим тормозом.

25 - Вследствие использования канатопроводящего шкива меньших размеров для обеспечения заданной скорости движения кабины требуется более высокая скорость его вращения. Это означает, что тождественную выходную мощность двигателя можно обеспечить, применяя меньший двигатель.

30 - Можно использовать канаты как с покрытием, так и без него.

- Канатопроводящий шкив и канатные блоки могут быть выполнены таким образом, что даже после того, как покрытие на блоке изнашивается, канат будет прочно сцепляться с этим блоком. В результате этого между канатом и блоком сохранится сцепление достаточной силы и при данной чрезвычайной ситуации.

35 - Использование небольшого канатопроводящего шкива позволяет использовать меньший приводной двигатель лифта, что сокращает расходы на изготовление/приобретение приводного двигателя.

40 - Данное изобретение можно использовать как для лифтовых двигателей с зубчатой передачей, так и для двигателей без нее.

- Хотя изобретение предназначено главным образом для использования в лифтах без машинного отделения, его также можно использовать и в лифтах с машинным отделением.

45 Основная область применения данного изобретения относится к лифтам для транспортировки людей и/или грузов. Главным образом изобретение предназначено для использования в лифтах, скорость которых, применительно к пассажирским лифтам, обычно составляет приблизительно 1,0 м/сек или более, однако может быть и меньше, например всего около 0,5 м/сек. В грузовых лифтах предпочтительно, чтобы скорость также была приблизительно 0,5 м/сек, хотя для тяжелых грузов возможно использование лифтов с меньшими скоростями.

50 Достижимые посредством данного изобретения многочисленные преимущества как в пассажирских, так и в грузовых лифтах явно проявляются даже в лифтах,

рассчитанных всего на 3-4 человека. В лифтах же, рассчитанных на 6-8 человек (500-630 кг), эти преимущества уже бесспорны.

Предложенный лифт может быть оснащен подъемными канатами, сплетенными, например, из прочной круглой проволоки. Канат может быть сплетен из круглой  
 5 проволоки многими способами с использованием проволоки разной или одинаковой толщины. В используемых в данном изобретении канатах толщина проволоки в среднем составляет менее 0,4 мм. Хорошо подходят канаты, выполненные из прочной  
 10 проволоки, средняя толщина которой менее 0,3 мм или даже менее 0,2 мм. Например, прочные канаты толщиной 4 мм, состоящие из тонкой проволоки, могут быть сплетены при относительно небольших затратах, так что средняя толщина проволоки в готовом канате будет находиться в диапазоне от 0,15 до 0,23 мм, причем самая тонкая проволока в этом случае может иметь толщину всего около 0,1 мм. Тонкую канатную проволоку легко сделать очень прочной. В изобретении использована  
 15 канатная проволока, предел прочности которой составляет примерно 2000 Н/мм<sup>2</sup> или более. Подходящий диапазон предела прочности канатной проволоки - от 2300 Н/мм<sup>2</sup> до 2700 Н/мм<sup>2</sup>. В принципе можно использовать канатную проволоку с пределом прочности около 3000 Н/мм<sup>2</sup> или даже больше.

20 Далее изобретение подробно описано на примере нескольких вариантов его выполнения со ссылкой на прилагающиеся чертежи, на которых:

фиг.1 изображает предложенный лифт с канатоведущим шкивом;

фиг.2 изображает другой вариант предложенного лифта с канатоведущим шкивом;

25 фиг.3 изображает предложенный канатоведущий шкив;

фиг.4 изображает предложенное покрытие;

фиг.5a изображает стальной проволочный канат, используемый в изобретении;

фиг.5b изображает еще один стальной проволочный канат, используемый в изобретении;

30 фиг.5c изображает третий стальной проволочный канат, используемый в изобретении;

фиг.6 иллюстрирует схему размещения предложенного канатного блока.

Фиг.1 является схематическим представлением конструкции лифта.

35 Предпочтительно лифт не имеет машинного отделения, а лебедка 6 размещена в шахте лифта. Показанный на чертеже лифт снабжен канатоведущим шкивом и имеет расположенную сверху лебедку. Путь прохождения подъемных канатов 3 лифта является следующим: один конец канатов стационарно закреплен на опоре 13, расположенной в верхней части шахты над траекторией противовеса 2, движущегося  
 40 вдоль направляющих рельсов 11 для противовеса. От опоры канаты идут вниз и проходят вокруг отклоняющих блоков 9, к которым подвешен противовес и которые закреплены на противовесе 2 с возможностью вращения; далее канаты 3 идут от них вверх к канатоведущему шкиву 7 лебедки 6, обходя вокруг канатоведущего шкива по канатным канавкам. От канатоведущего шкива 7 канаты 3 идут затем вниз к кабине 1  
 45 лифта, перемещающейся вдоль направляющих рельсов 10 для кабины, проходят под кабиной через отклоняющие блоки 4, используемые для подвески кабины лифта на канатах, и идут затем снова вверх от кабины лифта к опоре 14, которая расположена в верхней части шахты лифта и к которой прикреплен второй конец канатов 3.

50 Опора 13, расположенная в верхней части шахты, канатоведущий шкив 7 и отклоняющий блок 9, подвешивающий противовес на канатах, в предпочтительном случае так расположены по отношению друг к другу, что часть каната, идущая от опоры 13 к противовесу 2, и часть каната, идущая от противовеса 2 к канатоведущему

шкиву 7, по существу параллельны траектории перемещения противовеса 2. Так же предпочтительным является решение, при котором опора 14, канатоведущий шкив 7 и отклоняющие блоки 4, подвешивающие кабину лифта на канатах, так расположены по отношению друг к другу, что часть каната, идущая от опоры 14 к кабине 1 лифта, и часть каната, идущая от кабины 1 лифта к канатоведущему шкиву 7, по существу параллельны траектории перемещения кабины 1 лифта. При такой конструкции не требуется дополнительных отклоняющих блоков для задания пути прохождения канатов в шахте. Подвеска на канатах по существу действует на кабину 1 лифта по центру, при условии, что канатные блоки 4, поддерживающие кабину лифта, установлены по существу симметрично относительно вертикальной центральной линии, проходящей через центр тяжести кабины 1 лифта.

Лебедка 6, размещенная в шахте лифта, в предпочтительном случае имеет плоскую конструкцию, другими словами, лебедка имеет малую толщину по сравнению с ее шириной и/или высотой, или по меньшей мере лебедка является достаточно тонкой, чтобы поместиться между кабиной лифта и стенкой шахты лифта. Лебедка также может быть размещена и другим образом. В частности, тонкая лебедка легко может быть установлена над кабиной лифта. Шахта лифта может быть оснащена оборудованием, необходимым для подачи энергии к двигателю, приводящему в движение канатоведущий шкив 7, а также оборудованием для управления лифтом, каждое из которых может быть помещено в общий приборный щиток 8, или установлено отдельно друг от друга, или объединено частично или полностью с лебедкой 6. Лебедка 6 может быть с зубчатой передачей или без зубчатой передачи. Предпочтительным решением является лебедка без зубчатой передачи, содержащая двигатель с постоянным магнитом. Лебедка может быть прикреплена к стенке шахты лифта, к потолку, к направляющему рельсу или направляющим рельсам, или к какой-либо другой конструкции, например, к балке или раме. В случае, когда лебедка лифта расположена внизу, существует возможность установки лебедки на дне шахты лифта. Фиг.1 изображает экономичную подвеску с передаточным отношением 2:1, однако изобретение может быть также осуществлено в лифте, в котором передаточное отношение подвески составляет 1:1, другими словами, в лифте, где подъемные канаты присоединены непосредственно к противовесу и кабине лифта без отклоняющих блоков. При выполнении изобретения возможны и другие варианты конструкции подвески. Изображенный лифт имеет автоматические раздвижные двери, однако в предложенном лифте можно использовать и другие типы автоматических дверей, а также вращающиеся двери.

Фиг.2 изображает схему еще одного варианта предложенного лифта с канатоведущим шкивом. В этом лифте канаты идут от лебедки вверх. По существу это лифт с канатоведущим шкивом, лебедка которого расположена снизу. Кабина 101 лифта и противовес 102 подвешены на подъемных канатах 103 лифта. Лебедка 106 лифта установлена в шахте, предпочтительно в нижней ее части, а подъемные канаты идут к кабине 101 и противовесу 102 через отклоняющие блоки 104, 105, расположенные в верхней части шахты. В предпочтительном случае отклоняющие блоки 104, 105 раздельно установлены на общей оси посредством подшипников и могут вращаться независимо друг от друга. Подъемные канаты 103 представлены по меньшей мере тремя параллельными канатами.

Кабина 101 и противовес 102 перемещаются в шахте лифта по своим направляющим рельсам 110, 111.

Показанные на фиг.2 подъемные канаты проходят следующим образом. Один их



конец прикреплен к опоре 112, расположенной в верхней части шахты, откуда канаты идут вниз к противовесу 102. Противовес подвешен на канатах 103 посредством отклоняющего блока 109. От противовеса канаты идут вверх к первому отклоняющему блоку 105, установленному на направляющем рельсе 110 лифта, а от этого блока 105 - далее к канатоведущему шкиву 107, приводимому в действие лебедкой 106. От канатоведущего шкива канаты опять идут вверх ко второму отклоняющему блоку 104, огибают его, а затем проходят через отклоняющий блок 108, установленный на вершине кабины лифта, и далее идут к опоре 113, расположенной в верхней части шахты, причем к указанной опоре прикреплен другой конец этих канатов. Кабина лифта подвешена на подъемных канатах 103 посредством отклоняющих блоков 108. Подъемные канаты 103 по меньшей мере на одном своем участке - между отклоняющими блоками или между отклоняющими блоками и канатоведущим шкивом - могут отклоняться от строго вертикального направления, и это обстоятельство позволяет легко обеспечить достаточное расстояние между самими канатами на разных участках или между подъемными канатами и другими компонентами лифта. В предпочтительном случае канатоведущий шкив 107 и лебедка 106 расположены несколько в стороне от траекторий перемещения кабины 101 лифта и противовеса 102, вследствие чего они могут быть беспрепятственно установлены в шахте лифта практически на любой высоте ниже отклоняющих блоков 104 и 105. Высота шахты может быть уменьшена, если лебедка не расположена непосредственно над противовесом или кабиной лифта или под ними. В этом случае минимальная высота шахты определяется исключительно длинами траекторий противовеса и кабины, а также величиной безопасного зазора, необходимого над этими элементами и под ними. Кроме того, вследствие уменьшенных диаметров канатных блоков (по сравнению с известными конструктивными решениями), меньше пространства понадобится для верхней или нижней части шахты, в зависимости от того, каким образом канатные блоки установлены на кабине лифта и/или на ее раме.

Фиг.3 представляет частичный разрез предложенного канатного блока 200. Канатные канавки 201 на ободе 206 канатного блока имеют покрытие 202. В ступице блока имеется полость 203 для подшипника, используемого для установки этого блока. Канатный блок также имеет отверстия 205 для болтов, обеспечивающие крепление этого блока одной его стороной к опоре, имеющейся в лебедке 6, например, к вращающемуся фланцу, с образованием канатоведущего шкива 7, причем в этом случае нет необходимости в подшипнике, расположенном отдельно от лебедки. Материал покрытия, используемого на канатоведущем шкиве и на канатных блоках, может содержать резину, полиуретан или какой-либо соответствующий упругий материал, увеличивающий трение. Кроме того, материал канатоведущего шкива и/или канатных блоков может быть выбран таким образом, что он вместе с материалом подъемного каната будет образовывать пару, обеспечивающую надежное сцепление подъемного каната с блоком даже после износа покрытия на этом блоке. Это обстоятельство обеспечивает сцепление достаточной силы между канатным блоком 200 и подъемным канатом 3 в чрезвычайной ситуации, когда покрытие 202 на блоке 200 износилось. Данная особенность позволяет лифту сохранять при указанной ситуации свои функциональные возможности и эксплуатационную надежность. Кроме того, канатоведущий шкив и/или канатные блоки могут быть выполнены таким образом, что только обод 206 канатного блока 200 изготовлен из материала, образующего вместе с материалом подъемного каната 3 пару, увеличивающую

сцепление. Использование прочных подъемных канатов, которые значительно тоньше обычных, позволяет выполнять канатоведущий шкив и канатные блоки с существенно меньшими размерами по сравнению с тем, когда используются канаты стандартных размеров. Это также дает возможность использовать в качестве приводного двигателя лифта двигатель меньших размеров и с меньшим крутящим моментом, что приводит к сокращению расходов на приобретение двигателя. Например, в предложенном лифте, рассчитанном на номинальную нагрузку менее 1000 кг, предпочтительный диаметр канатоведущего шкива находится в диапазоне от 120 до 200 мм, причем он может быть даже меньше. Диаметр канатоведущего шкива зависит от толщины используемых подъемных канатов. Использование в предложенном лифте небольшого канатоведущего шкива, как например, в лифтах, рассчитанных на номинальную нагрузку менее 1000 кг, обеспечивает возможность снижения веса лебедки примерно наполовину по сравнению с весом лебедок, используемых в настоящее время, а это подразумевает создание лебедок, весящих 100-150 кг или даже меньше. В данном изобретении предполагается, что лебедка содержит по меньшей мере следующие компоненты: канатоведущий шкив, двигатель, кожух и тормоз.

Вес лифтовой лебедки и поддерживающих ее элементов, используемых для ее удержания в шахте лифта, максимально составляет примерно 1/5 часть от номинальной нагрузки. Если лебедка поддерживается исключительно или почти исключительно посредством по меньшей мере одного направляющего рельса для лифта и/или противовеса, то суммарный вес лебедки и поддерживающих ее элементов может быть менее приблизительно 1/6 или даже 1/8 части номинальной нагрузки. Под номинальной нагрузкой лифта подразумевается нагрузка, установленная для лифтов заданного размера. Поддерживающие элементы лифтовой лебедки могут, например, включать балку; несущий кронштейн или кронштейн для подвески, используемый для удержания или подвешивания лебедки на стене, либо на потолке шахты лифта, либо на направляющих рельсах для лифта или противовеса; или же включать скобы, используемые для крепления лебедки к боковым поверхностям направляющих рельсов лифта. Не сложно создать лифт, у которого собственный вес лебедки без поддерживающих элементов составляет менее 1/7 части номинальной нагрузки или даже равен приблизительно 1/10 части этой нагрузки или и того меньше. Данное отношение веса лебедки к номинальной нагрузке в основном касается обычного лифта, противовес которого имеет вес, по существу равный весу пустой кабины плюс половина номинальной нагрузки. Что касается веса лебедки для лифта с заданным номинальным весом, например, 630 кг, в котором использована довольно распространенная подвеска с передаточным отношением 2:1, то совместный вес лебедки и поддерживающих ее элементов может составить всего 75 кг, если в этом лифте использованы канатоведущий шкив диаметром 160 мм и подъемные канаты диаметром 4 мм. Иначе говоря, общий вес лебедки и поддерживающих ее элементов в этом случае приблизительно равен 1/8 части номинальной нагрузки лифта. Еще один пример. При использовании такого же отношения подвески, то есть 2:1, такого же канатоведущего шкива диаметром 160 мм и таких же подъемных канатов диаметром 4 мм в лифте, рассчитанном на номинальную нагрузку около 1000 кг, общий вес лебедки и поддерживающих ее элементов составляет приблизительно 150 кг, т.е. в этом случае суммарный вес лебедки и поддерживающих ее элементов приблизительно равен 1/6 части номинальной нагрузки. В качестве третьего примера рассмотрим лифт, рассчитанный на номинальную нагрузку 1600 кг. В этом случае при передаточном отношении подвески 2:1, при диаметре канатоведущего шкива 240 мм и

при диаметре подъемных канатов 6 мм суммарный вес лебедки и поддерживающих ее элементов равен приблизительно 300 кг, что составляет примерно 1/7 часть от номинальной нагрузки. Посредством изменения схем подвески из подъемных канатов можно достичь еще меньшего общего веса лебедки и ее поддерживающих элементов.

5 Например, при использовании подвески с передаточным отношением 4:1, канатоведущего шкива диаметром 160 мм и подъемных канатов диаметром 4 мм в лифте, рассчитанном на номинальную нагрузку 500 кг, получен суммарный вес лебедки и поддерживающих ее элементов, равный приблизительно 50 кг. В данном  
10 случае этот суммарный вес настолько мал, что составляет всего лишь примерно 1/10 часть от номинальной нагрузки.

Фиг.4 представляет решение, в котором канатная канавка 301 расположена в покрытии 302, которое у краев канатной канавки тоньше, чем у ее дна. При таком  
15 решении покрытие расположено в основной канавке 320, выполненной в канатном блоке 300, так что деформации покрытия из-за давления, оказываемого на него канатом, будут малы и ограничиваются в основном рельефом поверхности каната, проникающей в покрытие. Такое решение на практике часто означает, что покрытие канатного блока состоит из частичных покрытий для каждой конкретной канатной  
20 канавки, отдельных друг от друга, однако, принимая во внимание аспекты изготовления и другие соображения, может быть целесообразным проектировать указанное покрытие канатных блоков таким образом, чтобы оно проходило непрерывно по нескольким канавкам.

Вследствие того, что покрытие по бокам канавки выполнено тоньше, чем у ее дна,  
25 механическое напряжение, прикладываемое канатом к дну канавки при его углублении в эту канавку, устраняется или по меньшей мере уменьшается. Поскольку давление не может действовать в поперечном направлении и для удержания каната в канавке 301 направление действия давления задается благодаря объединенному  
30 влиянию формы основной канавки 320 и изменения толщины покрытия 302, то достигаемые максимумы поверхностных давлений, действующих на канат и покрытие, имеют меньшую величину. Один способ создания покрытия 302 с выполненной в нем канавкой, подобного описанному, заключается в заполнении основной канавки 320 с круглым дном материалом покрытия и в последующем создании полукруглой  
35 канатной канавки 301 в этом материале покрытия, расположенном в основной канавке. Форма канатных канавок хорошо сохраняется, и несущий поверхностный слой под канатом создает лучшее сопротивление поперечному распространению сжимающего напряжения, создаваемого канатами. Поперечное расширение или,  
40 точнее, реакция покрытия на давление, увеличивается по мере увеличения толщины и эластичности покрытия, и уменьшается по мере увеличения твердости и при возможном армировании покрытия. Толщина покрытия на дне канатной канавки может быть большой и даже равняться половине толщины каната, причем в этом случае необходимо использовать твердое и неэластичное покрытие. С другой  
45 стороны, если толщина покрытия равна только одной десятой толщины каната, то материал покрытия безусловно может быть мягче. Лифт на восемь человек может быть рассчитан при толщине покрытия у дна канавки, равной приблизительно одной  
50 пятой толщины каната, если канаты и нагрузка канатов выбраны подходящим образом. Толщина покрытия должна по меньшей мере в 2-3 раза превышать глубину рельефа поверхности каната, образованного поверхностными проволоками каната. Такое очень тонкое покрытие, толщина которого даже меньше толщины поверхностных проволок каната, может не выдержать действующего на него

напряжения. На практике толщина покрытия должна превышать эту минимальную толщину, потому что это покрытие должно также воспринимать более грубые (по сравнению с рельефом поверхности) изменения поверхности каната. Такая более неровная поверхность образуется, например, в случае, когда разницы уровней между

5 прядями канатов больше, чем между проволоками. На практике подходящее минимальное значение толщины покрытия примерно в 1-3 раза превышает толщину поверхностных проволок. В канатах, которые обычно используются в лифтах и которые предназначены для контакта с металлической канавкой и имеют толщину 8-

10 10 мм, такое определение толщины предполагает наличие покрытия толщиной по меньшей мере около 1 мм. Поскольку покрытие на канатопроводящем шкиве, вызывающем гораздо больший износ каната по сравнению с другими канатными блоками лифта, снижает износ каната а, следовательно, и необходимость в создании каната с толстыми поверхностными проволоками, канат может быть сделан более

15 гладким. Естественно, что гладкость каната можно улучшить, покрыв его подходящим материалом, например, полиуретаном или его аналогом. Использование тонкой проволоки позволяет делать тоньше сам канат, потому что тонкую стальную проволоку можно изготавливать из более прочного материала, чем более толстую

20 проволоку. Например, с использованием проволоки толщиной 0,2 мм подъемные канаты для лифта могут иметь толщину 4 мм при довольно хорошей структуре. Предпочтительно, чтобы в зависимости от толщины используемого каната и/или в зависимости от других соображений, волокна стального проволочного каната имели толщину от 0,15 мм до 0,5 мм. Стальная проволока, обладающая хорошими

25 прочностными характеристиками и имеющая толщину указанного диапазона, является легко доступной на рынке, причем даже отдельно взятая проволочная жила имеет достаточную износостойкость и довольно слабо подвержена повреждениям. Выше обсуждались канаты, изготовленные из круглой стальной проволоки. Применяя

30 те же самые принципы, канат может быть полностью или частично сплетен из проволоки некруглого поперечного сечения. В этом случае предпочтительнее, чтобы площадь поперечного сечения проволоки была по существу такой же, как и у круглой проволоки, т.е. находилась в диапазоне от 0,015 мм<sup>2</sup> до 0,2 мм<sup>2</sup>. Используя проволоку

35 толщиной в указанном диапазоне, легко изготовить стальные проволочные канаты с пределом прочности проволоки больше 2000 Н/мм<sup>2</sup>, площадью поперечного сечения проволоки, находящейся в диапазоне от 0,015 мм<sup>2</sup> до 0,2 мм<sup>2</sup>, и с большой общей площадью поперечного сечения стального материала по отношению к площади поперечного сечения каната, полученного, например, с использованием конструкции

40 Варрингтона. Для выполнения изобретения особенно хорошо подходят канаты из проволоки, имеющей предел прочности в диапазоне от 2300 Н/мм<sup>2</sup> до 2700 Н/мм<sup>2</sup>, потому что такие канаты обладают очень большой несущей способностью относительно их толщины, при этом высокая жесткость прочной проволоки не

45 представляет значительных трудностей при использовании в лифтах канатов из этой проволоки. Подходящее покрытие канатопроводящего шкива для такого каната имеет толщину, которая, как оговорено выше, заметно меньше 1 мм. Однако покрытие должно быть достаточно толстым, чтобы его нельзя было легко содрать или

50 проколоть, например, в результате случайного попадания между канатной канавкой и подъемным канатом зерен песка или подобных частиц. Таким образом, желательная минимальная толщина покрытия, даже если используются подъемные канаты из тонкой проволоки, составляет около 0,5-1 мм. Для подъемных канатов, имеющих малые поверхностные проволоки и относительно гладкую поверхность, хорошо

подходит покрытие, толщина которого определяется формулой  $A+B\cos\alpha$ . Однако, такое покрытие также подходит для канатов, поверхностные пряди которых соприкасаются с канатной канавкой, находясь на расстоянии друг от друга, так как если материал покрытия достаточно твердый, каждая прядь, соприкасающаяся с канатной канавкой, удерживается по существу отдельно, и реакция опоры является той же самой и/или такой, как требуется. В формуле  $A+B\cos\alpha$   $A$  и  $B$  являются константами, так что  $A+B$  есть толщина покрытия у дна канатной канавки 301, а угол  $\alpha$  - это угловое расстояние от дна канавки, измеренное от центра кривизны поперечного сечения канавки. Константа  $A$  больше или равна нулю, а константа  $B$  всегда больше нуля. Толщина покрытия, которое становится тоньше в направлении краев, может, помимо использования формулы  $A+B\cos\alpha$ , определяться и другими способами, при которых эластичность уменьшается в направлении краев канатной канавки. Упругость центральной части канатной канавки можно также увеличить, выполнив канатную канавку поднутренной и/или снабдив покрытие на дне этой канавки участком из другого материала, обладающего особой упругостью, причем в этом случае помимо увеличения толщины материала эластичность увеличена при помощи использования более мягкого материала по сравнению с остальной частью покрытия.

Фиг.5а, 5b и 5с изображают поперечные сечения стальных проволочных канатов, используемых в данном изобретении. Канаты, показанные на этих чертежах, содержат тонкую стальную проволоку 403, а также покрытие 402 на этой стальной проволоке и/или частично между ней, причем канат, показанный на фиг.5а, содержит покрытие 401 поверх указанных стальных проволок. Канат, представленный на фиг.5b, является стальным проволочным канатом без покрытия и с резиноподобным наполнителем, добавленным к его внутренней структуре. На фиг.5а представлен стальной проволочный канат, который имеет покрытие помимо наполнителя, добавленного к его внутренней структуре. Канат, представленный на фиг.5с, имеет неметаллическую сердцевину 404, структура которой может быть сплошной или волокнистой и которая может быть изготовлена из пластмассы, натуральных волокон или какого-нибудь другого материала, подходящего для данной цели. Волокнистая структура хорошо подходит, если на канат наносится смазка. В этом случае смазка будет скапливаться в волокнистой сердцевине, которая, таким образом, будет действовать как своего рода хранилище смазки. Стальные проволочные канаты, используемые в предложенном лифте и имеющие по существу круглое поперечное сечение, могут быть выполнены с покрытием, без покрытия и/или могут иметь резиноподобный наполнитель, например полиуретан или какой-нибудь другой подходящий наполнитель, добавляемый к внутренней структуре каната и действующий как своего рода смазка, которая смазывает канат и уравнивает давление между проволоками и прядями. Использование наполнителя позволяет создавать канат, не требующий смазки, вследствие чего его поверхность может быть сухой. Покрытие, используемое в стальных проволочных канатах, может быть выполнено из такого же или почти такого же материала, что и наполнитель, либо из материала, который лучше подходит для применения в качестве покрытия, и который обладает такими свойствами (например, фрикционными свойствами или свойствами износостойкости), которые более пригодны для данной цели, чем материал наполнителя. Покрытие стального проволочного каната может быть выполнено и таким образом, что материал этого покрытия будет проходить, частично или на всю толщину, внутрь каната, придавая ему те же самые свойства, что и упомянутый выше

наполнитель. Возможность применения тонких и прочных стальных проволочных канатов в данном изобретении обусловлена тем, что используемые стальные проволочки обладают особой прочностью и позволяют делать канаты по существу тонкими по сравнению со стальными проволочными канатами, применявшимися ранее. Канаты, показанные на фиг.5а и 5b, являются стальными проволочными канатами диаметром приблизительно 4 мм. Например, если используется подвеска с передаточным отношением 2:1, то предпочтительный диаметр тонких и прочных стальных проволочных канатов, предложенных в данном изобретении, составляет около 2,5-5 мм в лифтах, рассчитанных на номинальную нагрузку менее 1000 кг, а в лифтах, рассчитанных на номинальную нагрузку более 1000 кг, - около 5-8 мм. В принципе можно использовать канаты тоньше указанных, но в этом случае потребуется большее их количество. Кроме того, увеличив передаточное отношение подвески, для соответствующих нагрузок можно использовать более тонкие канаты по сравнению с вышеуказанными, при этом лебедку лифта можно сделать с меньшими размерами и весом.

Фиг.6 иллюстрирует размещение канатного блока 502 относительно горизонтальной балки 504, входящей в конструкцию, которая поддерживает кабину 501 лифта. Указанный канатный блок соединен с этой балкой и используется для удержания кабины лифта и связанных с ней элементов конструкции. Диаметр показанного на чертеже блока 502 может равняться высоте балки 504 или быть меньше этой высоты. Балка 504, поддерживающая кабину 501 лифта, может располагаться ниже или выше этой кабины. Как показано на чертеже, канатный блок 502 может полностью или частично располагаться внутри балки 504. Показанные на чертеже подъемные канаты 503 лифта проходят следующим образом. Они идут к канатному блоку 502, имеющему покрытие и присоединенному к балке 504, которая входит в конструкцию, поддерживающую кабину 501 лифта. Далее подъемный канат проходит от этого блока под кабиной лифта, при этом он защищен указанной балкой (например, он находится в полости 506 внутри этой балки) и идет дальше, проходя по второму канатному блоку, установленному на другой стороне кабины. Кабина 501 лифта удерживается указанной балкой 504 на расположенных между ними демпферах 505. Сама балка 504 выполняет также функцию направляющей для подъемного каната 503. Она может иметь С-образный, U-образный, двутавровый или Z-образный профиль, быть полый и т.п.

Специалисту данной области техники понятно, что различные варианты выполнения настоящего изобретения не ограничиваются вышеописанными примерами и могут претерпевать изменения в рамках правовой охраны приложенной формулы. Например, число проходов подъемных канатов между верхней частью шахты лифта и противовесом или кабиной лифта не оказывает решающего влияния на основные преимущества данного изобретения, хотя, используя несколько проходов каната, можно получить некоторые дополнительные преимущества. Вообще, изобретение во всех его вариантах следует выполнять таким образом, чтобы канаты шли к кабине лифта максимально столько раз, сколько раз они идут к противовесу. Также очевидно, что подъемные канаты не обязательно должны проходить под кабиной. В соответствии с вышеописанными примерами, специалист может вносить изменения в вариант выполнения изобретения, например, в конструкцию канатопроводящих шкивов и канатных блоков. Так, вместо металлических блоков с покрытием можно использовать металлические блоки без покрытия или блоки без покрытия, изготовленные из какого-либо другого подходящего для данного

назначения материала.

Специалисту данной области также понятно, что используемые в изобретении металлические канатопроводящие шкивы и канатные блоки, имеющие покрытие из неметаллического материала (по меньшей мере в зоне своих канавок), можно  
5  
выполнить с применением такого материала покрытия, который содержит, например резину, полиуретан или какой-либо другой подходящий для данного назначения материал.

Специалисту данной области также понятно, что схема размещения лифтовой  
10  
кабины, противовеса и машинного блока в пределах поперечного сечения шахты лифта может отличаться от схемы размещения, описанной на примере приведенных вариантов выполнения. Например, можно использовать такую схему размещения, при которой лебедка и противовес расположены за кабиной, если смотреть со стороны  
15  
двери шахты, а канаты проходят под кабиной по диагонали относительно дна этой кабины. Прохождение канатов под кабиной в диагональном или каком-либо другом наклонном направлении относительно формы ее дна обеспечивает преимущество в случае, если подвеска кабины на канатах должна быть симметричной по отношению к центру инерции лифта, а также при схеме подвески другого типа.

Специалисту данной области также понятно, что оборудование, необходимое для  
20  
подачи энергии к двигателю, и оборудование, необходимое для управления лифтом, можно размещать не в машинном блоке, а где-то в другом месте, например в отдельном приборном щитке. Специалисту также понятно, что предложенный лифт может быть оснащен и другим образом, не так, как в описанных выше примерах.

Также специалисту понятно, что изобретение можно выполнить, используя вместо  
25  
канатов с наполнителем, показанных на фиг.5а и 5b, канаты без наполнителя, смазанные или несмазанные. Кроме того, специалисту понятно, что канаты могут быть сплетены различными способами. Специалисту также понятно, что под средней  
30  
толщиной проволоки подразумевается среднестатистическое, среднее геометрическое или среднее арифметическое значение толщины. Для определения среднестатистического значения можно использовать среднеквадратическое отклонение, распределение Гаусса и т.д. Также очевидно, что проволока подъемных канатов может различаться по толщине, и это различие может быть, например, в три  
35  
раза и даже более.

#### Формула изобретения

1. Лифт, который предпочтительно выполнен без машинного отделения и лебедка  
40  
которого взаимодействует с группой подъемных канатов посредством канатопроводящего шкива, при этом указанная группа канатов содержит подъемные канаты, по существу, круглого поперечного сечения, имеющие несущую часть, сплетенную из стальной проволоки круглого и/или некруглого поперечного сечения, и удерживающие противовес и кабину лифта, перемещающиеся по своим  
45  
направляющим, отличающийся тем, что площадь поперечного сечения стальной проволоки подъемных канатов составляет больше приблизительно  $0,015 \text{ мм}^2$ , но меньше приблизительно  $0,2 \text{ мм}^2$ , а предел прочности указанной стальной проволоки подъемных канатов превышает приблизительно  $2000 \text{ Н/мм}^2$ , при этом диаметр  
50  
подъемных канатов не превышает диаметр каната регулятора скорости.

2. Лифт по п.1, отличающийся тем, что предел прочности стальной проволоки подъемных канатов составляет больше приблизительно  $2300 \text{ Н/мм}^2$ , но меньше приблизительно  $2700 \text{ Н/мм}^2$ .

3. Лифт по п.1, отличающийся тем, что вес лебедки составляет не более приблизительно 1/5 веса номинальной нагрузки лифта.

4. Лифт по п.1, отличающийся тем, что внешний диаметр канатоведущего шкива, приводимого в действие лебедкой лифта, составляет не более приблизительно 250 мм.

5. Лифт по п.1, отличающийся тем, что вес лебедки составляет не более приблизительно 100 кг.

6. Лифт по п.1, отличающийся тем, что вес лебедки составляет не более приблизительно 1/6 номинальной нагрузки, предпочтительно не более приблизительно 1/8 номинальной нагрузки и наиболее предпочтительно менее приблизительно 1/10 номинальной нагрузки.

7. Лифт по п.1, отличающийся тем, что общий вес лебедки и поддерживающих ее элементов составляет не более 1/5 номинальной нагрузки, предпочтительно не более приблизительно 1/8 номинальной нагрузки.

8. Лифт по п.1, отличающийся тем, что диаметр блоков (502), поддерживающих кабину, не превышает высоту горизонтальной балки (504), входящей в конструкцию, которая поддерживает кабину.

9. Лифт по п.1, отличающийся тем, что блоки (502) по меньшей мере частично расположены внутри балки (504).

10. Лифт по п.1, отличающийся тем, что направляющая кабины лифта расположена в лифтовой шахте.

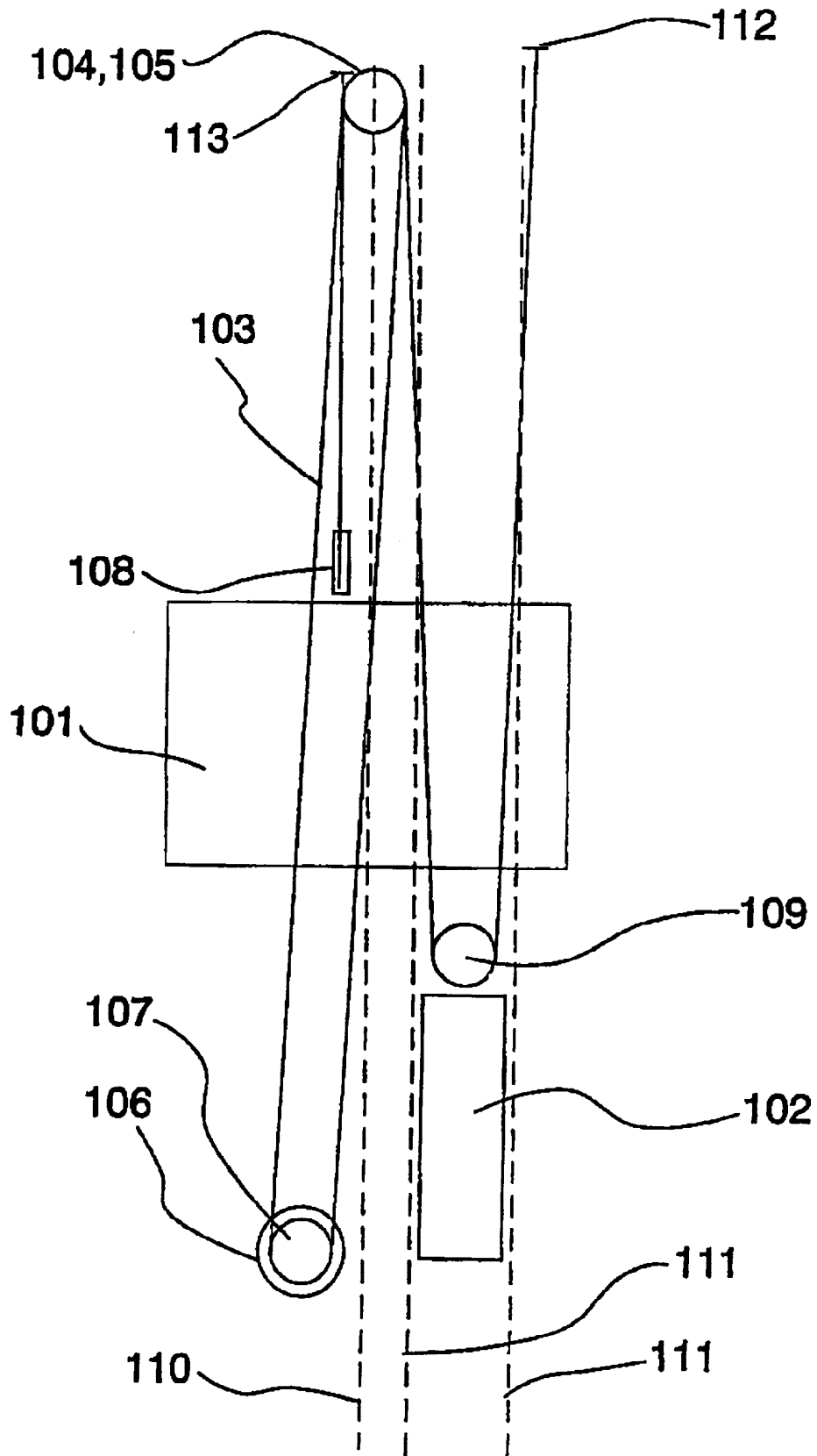
11. Лифт по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере часть пространства между прядями и/или проволоками в подъемных канатах заполнена резиной, уретаном или каким-либо другим, по существу, нетекучим материалом.

12. Лифт по п.1, отличающийся тем, что подъемные канаты имеют поверхностную составную часть, выполненную из резины, уретана или какого-либо другого неметаллического материала.

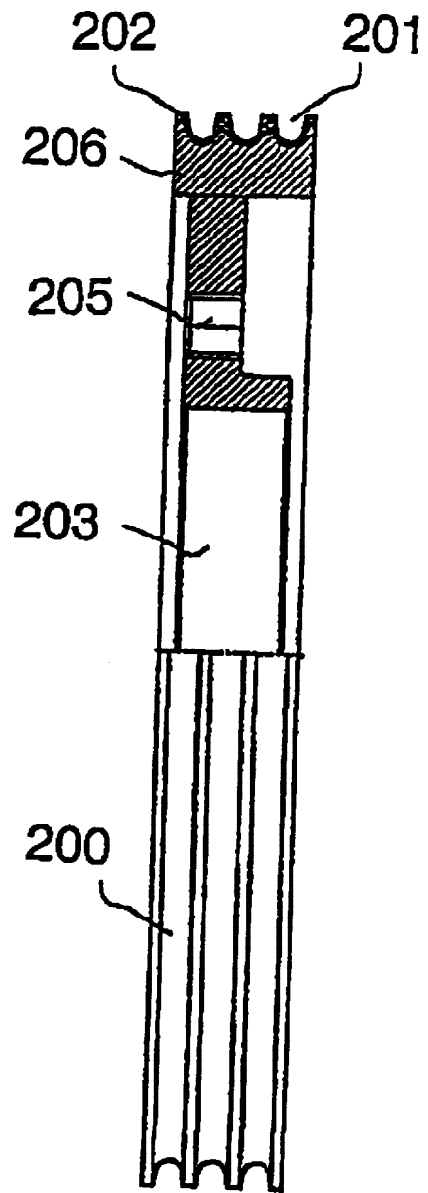
13. Лифт по п.1, отличающийся тем, что канатоведущий шкив по меньшей мере в своих канатных канавках имеет покрытие из неметаллического материала.

14. Лифт по п.1, отличающийся тем, что канатоведущий шкив выполнен из неметаллического материала по меньшей мере в ободной части, имеющей канатные канавки.

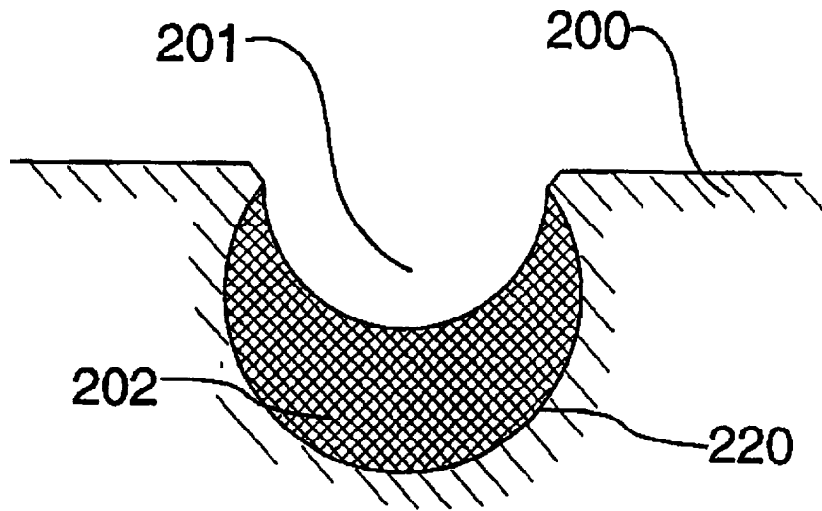




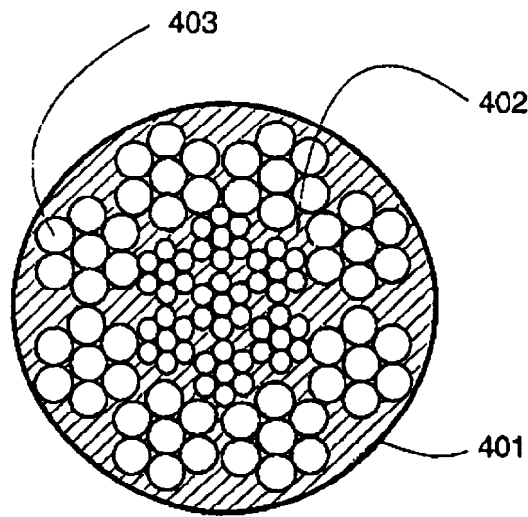
Фиг. 2



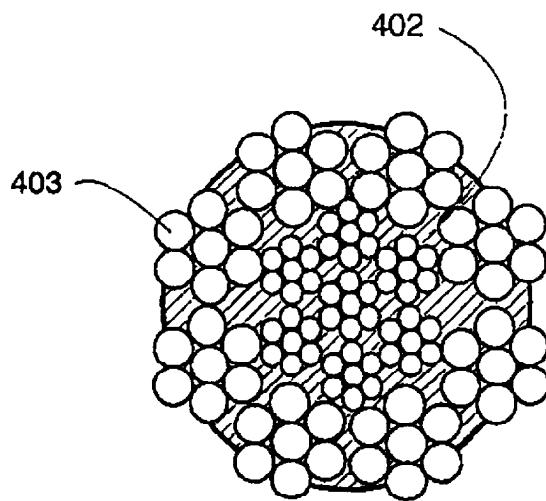
Фиг. 3



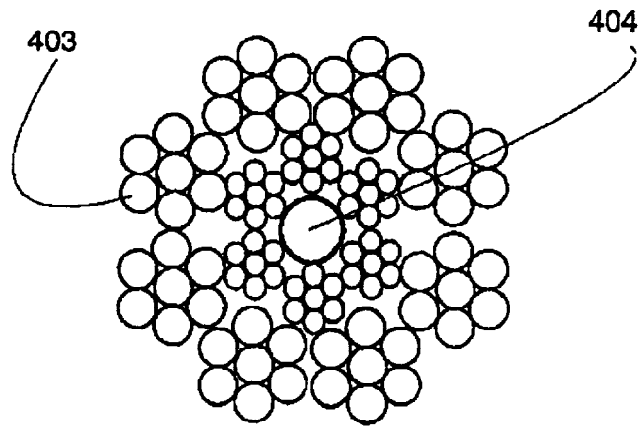
Фиг. 4



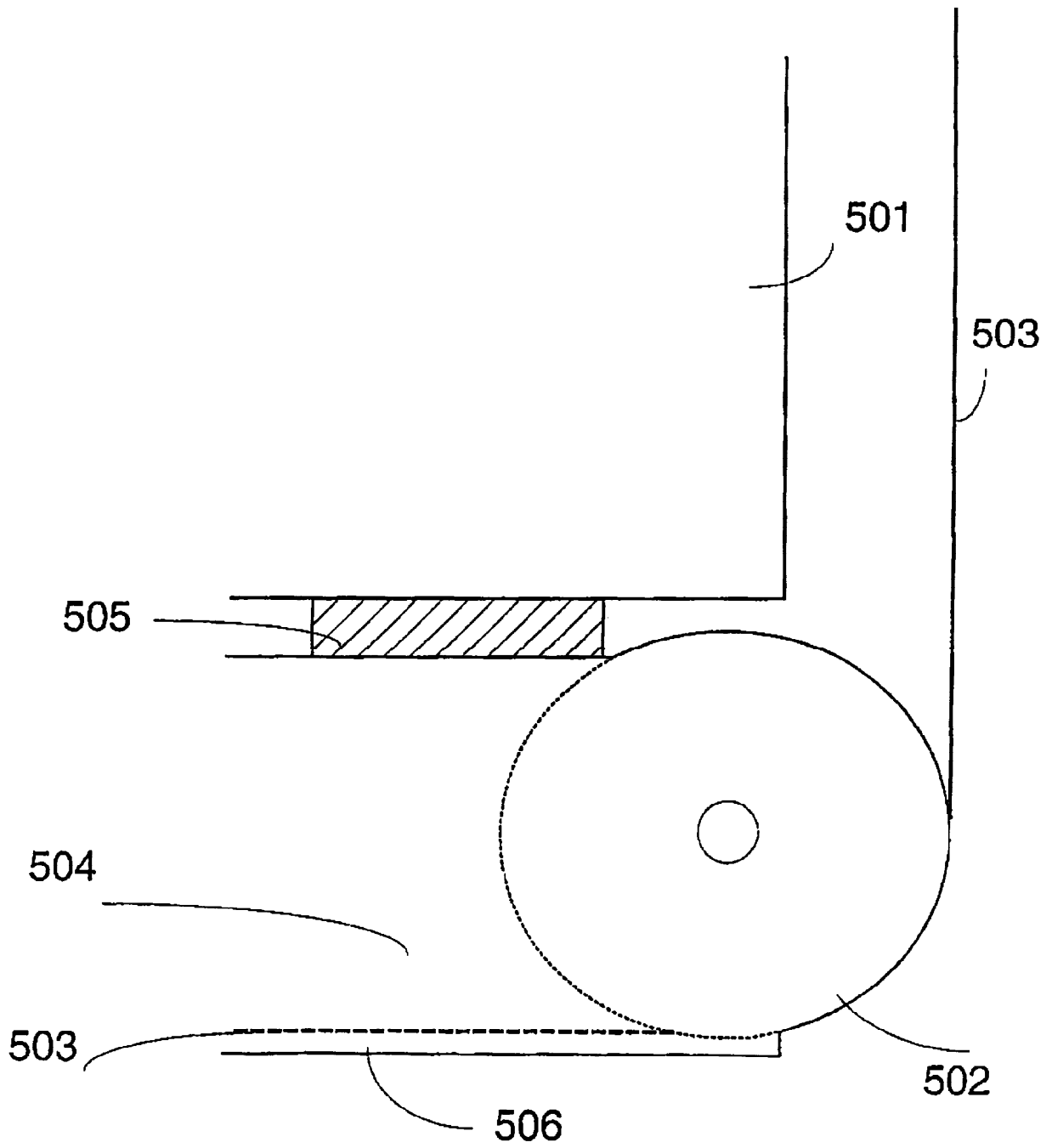
Фиг. 5а



Фиг. 5б



Фиг. 5с



Фиг. 6