

Винахід стосується ліфта. Однією з задач, що мають бути вирішені при розробці ліфта, є ефективне і економне використання об'єму у будинку. В останні роки у процесі розробок були знайдені різні рішення для ліфта, які, проміж іншим, не потребують машинного приміщення. Приклади ліфтів без машинного приміщення можна знайти в [описах ЕР 0 631 967 (A1) і ЕР 0 631 968]. Ці ліфти є ефективними у тому, що в них ефективно використовується простір і вони не потребують об'єму для машинного приміщення у будинку через збільшення шахти ліфта. В описаних ліфтах машина є компактною щонайменше у одному вимірі, але у інших вимірах вона може мати розміри, значно більші, ніж для машин звичайних ліфтів.

У цих, в основному, успішних рішеннях, об'єм, якого потребує підйомна машина, обмежує вибір серед рішень щодо розташування елементів ліфта. Необхідно мати певний простір для проведення підйомних канатів. Важко зменшити об'єм, якого потребує кабіна ліфта на її напрямних, і об'єм, потрібний для протизаваги, принаймні при розумних витратах і без погіршення функціональних і операційних якостей ліфта. У ліфті з канатопровідним шківом без машинного приміщення встановлення підйомної машини у шахті ліфта часто є важкою задачею, особливо у випадку верхнього розташування машини, оскільки ця машина має значні розміри і вагу. У випадках великих вантажів, швидкостей і/або висоти підйому розміри і вага машини створюють проблеми при встановленні, особливо тоді, коли необхідні розміри і вага обмежують застосування великого ліфта без машинного приміщення. При модернізації ліфтів об'єм, наявний у шахті ліфта, часто обмежує область застосування ліфтів без машинного приміщення. У багатьох випадках, зокрема при модернізації або заміні гідрравлічних ліфтів, не є практичним застосовувати канатні ліфти без машинного приміщення з причини недостатнього місця у шахті, особливо тоді, коли модернізований/замінений гідрравлічний ліфт не має протизаваги. Вадою ліфтів з протизавагою є вартість протизаваги і місце у шахті, якого вона потребує. Вадою барабанних ліфтів, які зараз застосовуються рідко, є важка і складна підйомна машина з високим енергоспоживанням. Існуючі рішення для ліфтів без протизаваги є екзотичними, а відомих адекватних рішень не існує. Одне з рішень такого типу описане в [описі WO9806655]. Ліфт без протизаваги, що розглядається, є життєздатним рішенням. У попередніх ліфтах без протизаваги натяг підйомного канату здійснюється вагою або пружиною, а такий підхід до натягу не є привабливим. Іншою проблемою, пов'язаною з ліфтами без протизаваги з великою довжиною канатів, зумовленою великою висотою підйому або високими відношеннями підвіски, є компенсація подовження канатів, і те, що внаслідок подовження канатів тертя між канатопровідним шківом і підйомними канатами стає недостатнім для нормальної роботи ліфта. У гідрравлічних ліфтах, особливо таких, в яких підйомна сила прикладається знизу, є високим коефіцієнт корисного використання шахти, тобто відношення площі поперечного перетину шахти, яку займає ліфт, до повної площі цього перетину. Це завжди було важливим доводом на користь вибору гідрравлічного ліфта для будинків. З іншого боку, гідрравлічні ліфти мають ряд вад, пов'язаних з підйомним механізмом і витратами масла. Гідрравлічні ліфти споживають багато енергії, можливі витрати масла становлять небезпеку для довкілля, періодичні заміни масла пов'язані з витратами коштів, і ліфти навіть з хорошим станом обладнання є джерелом неприємного запаху, оскільки невеликі кількості масла потрапляють у шахту або машинне приміщення і звідти проникають в інші частини будинку і у довкілля. Завдяки високому коефіцієнту корисного використання шахти гідрравлічним ліфтом, його модернізація зміною на інший тип ліфта, яка з необхідністю пов'язана з використанням зменшеної кабіни ліфта, є рішенням, не дуже привабливим для власників ліфтів. До того ж невеликий розмір машини для гідрравлічного ліфта, яка може бути розташована на значній відстані від шахти, ускладнює зміну типу ліфта.

У використанні є дуже багато ліфтів з канатопровідним шківом, побудованих свого часу згідно з вимогами того часу і призначених для роботи у будинках. З того часу потреби користувачів і використання будинків багато разів змінювались і у багатьох випадках ліфти з канатопровідним шківом вже не задовольняють вимогам щодо розмірів та ін. Наприклад, старі і порівняно малі ліфти часто є непридатними для транспортування дитячих колясок і інвалідних крісел. З іншого боку, у старих будинках, перетворених з житла в офісні або інші приміщення, ліфти мають недостатню місткість. Збільшення таких ліфтів з канатопровідним шківом є практично неможливим, оскільки кабіна ліфта і протизавага займають всю площу поперечного шахти ліфта і не існує прийнятної способу збільшити кабіну.

Задачею винаходу є реалізація щонайменше одного з наведених далі об'єктів. З одного боку, задачею винаходу є створення ліфта без машинного приміщення для більш ефективного використання об'єму будинку і шахти ліфта, ніж раніше. Це означає, що за необхідності ліфт можна буде встановити у досить вузькій ліфтовій шахті. З іншого боку, метою винаходу є зниження розміру і/або маси ліфта або принаймні його машини. Одним з об'єктів винаходу є ліфт, в якому забезпечено надійні зчеплення/контакт підйомного канату з канатопровідним шківом. Ще одним об'єктом винаходу є ліфт без протизаваги, який зберігає корисні властивості ліфта. Іншим задачею винаходу є усунення шкідливого впливу подовження канату. Задачею винаходу є також більш ефективне використання об'єму донної і верхньої частини шахти ліфтом без протизаваги.

Задачі винаходу мають бути вирішені без втрати можливості варіювати основне розпланування ліфта.

Ліфт згідно з винаходом відрізняється ознаками, визначеними у відрізняючій частині Формули винаходу. Інші втілення винаходу визначено іншими п.п. Формули. Деякі втілення винаходу розглядаються у подальшому описі. Винахідницький зміст заявки може бути визначений також інакше, ніж у п.п. Формули і може складатись з декількох окремих винаходів, особливо якщо розглядати винахід явно або неявно у зв'язку з субзадачами або з точки зору досягнутих переваг або категорій переваг. У цьому випадку деякі з визначень, що містяться у п.п. Формули, можуть виявитись зайвими з точки зору окремих винахідницьких концепцій.

Застосування винаходу дає, проміж іншим, одну або декілька з таких переваг:

- в ліфті згідно з винаходом нема потреби в окремих сталевих конструкціях, що займають об'єм у верхній і нижній частинах шахти ліфта;
- винахід дозволяє скоротити час встановлення і знижує повну вартість встановлення ліфта;
- у нижньому кінці шахти ліфта не потрібно мати об'єм для канатних шківів або інших засобів підвіски, встановлених під кабіною, і тому заглиблення у дні шахти може бути неглибоким;
- ліфт згідно з винаходом не має частин канату, що проходять угору або униз, і будь-яких відвідних роликів у місцях безпосередньо над і під кабіною ліфта, оскільки поперечні частини підйомних канатів проходять у кабіні, що дозволяє у нижній і верхній частинах шахти зменшити об'єм, який займає ліфт;
- у ліфті згідно з винаходом поперечні частини канату знаходяться у кабіні ліфта, бажано, усередині попе-

речної балки у кабіні, і це дозволяє уникнути проведення підйомних канатів у верхній або нижній частині шахти і зменшити об'єм, який займає ліфт у нижній і верхній частинах шахти;

- у ліфті згідно з винаходом поперечні частини канату знаходяться у кабіні ліфта, бажано, у середині поперечної балки на кабіні, і це дозволяє уникнути проведення підйомних канатів у верхній або нижній частині шахти, завдяки чому поперечні сили натягу канату прикладаються у середині конструкції кабіни і тому зникає необхідність у встановленні окремих підтримуючих елементів для відвідних роликів або підйомної машини у нижній і верхній частинах шахти;

- застосування винаходу дозволяє ефективно використовувати площу поперечного перетину шахти;

- хоча винахід призначено для застосування без машинного приміщення, він може бути застосований у ліфтах, які мають таке приміщення;

- підвіску кабіни можна здійснювати з майже будь-яким (але, бажано, парним) придатним відношенням підвіски над і під кабіною ліфта;

- бажаними відношеннями підвіски над і під кабіною ліфта є 2:1, 6:1, 10:1 тощо;

- винахід дозволяє здійснити симетричну підвіску кабіни ліфта;

- встановлення і обслуговування відвідних роликів полегшуються завдяки їх фіксації на місцях за допомогою встановлювальних елементів;

- винахід полегшує встановлення підйомної машини.

Основним полем застосування винаходу є ліфти, призначені для транспортування людей і/або вантажів. Винахід може бути використаний у ліфтах, швидкість яких становить приблизно 1м/с або нижче, але може бути і вищою. Наприклад, для ліфта згідно з винаходом, можна забезпечити швидкість 0,6м/с.

У ліфті згідно з винаходом можна застосовувати нормальні підйомні канати, звичайно сталеві. Можна також використовувати канати, виготовлені з синтетичних матеріалів, і канати, в яких частина, що несе навантаження, виготовлена з синтетичного волокна, наприклад, так звані "арамідні канати", нещодавно запропоновані для ліфтів. Можна також застосовувати зміцнені сталю плоскі канати, оскільки вони допускають малі радіуси згину. Найбільш придатними є кручені підйомні канати, наприклад, з круглих міцних дротів, як однакової товщини, так і різних товщин, з середньою товщиною менше 0,4мм. Найкраще використовувати такі дроти з середньою товщиною нижче 0,3мм або навіть нижче 0,2мм. Наприклад, тонкодротові міцні канати діаметром 4мм можна скрутити з дротів середнім діаметром 0,15-0,25мм, а найтонші дроти можуть мати товщину лише приблизно 0,1мм. Тонкі дроти для канату можуть бути виготовлені дуже міцними. Винахід передбачає використання канатних дротів з міцністю понад 2000Н/мм², зокрема, 2300-2700Н/мм². У принципі є можливим використання канатних дротів міцністю приблизно 3000Н/мм² або більше.

Зчеплення між відвідним шківом і підйомним канатом можна поліпшити збільшенням кута контакту за допомогою відвідних роликів. Використовуючи один або більше відвідних роликів, можна одержати кут контакту між канатопрвідним шківом і підйомним канатом більше 180°. Це дозволяє знизити вагу і розміри кабіни ліфта і дає змогу розширити можливості економії об'єму.

Ліфт згідно з винаходом є ліфтом з канатопрвідним шківом без противаги, в якому кабіна спрямовується напрямними рейками і підвішена через відвідні ролики на підйомних канатах таким чином, що підйомні канати відходять від кабіни ліфта угору і униз. Ліфт має декілька відвідних роликів у верхній і нижній частинах шахти. Підйомна машина ліфта знаходиться у шахті і має канатопрвідний шків. Ліфт має компенсаційний пристрій, який діє на підйомні канати для вирівнювання і/або компенсації натягу канату і/або його подовження.

Відвідні ролики встановлено на кабіні ліфта поблизу двох бічних стінок. У ліфті згідно з винаходом частини канату, що відходять від відвідних роликів у нижній частині шахти ліфта, і частини канату, що відходять від відвідних роликів у верхній частині шахти ліфта, і проходять до відвідних роликів, встановлених на кабіні ліфта, простягаються у суттєво вертикальному напрямку. Частини канату, що простягаються від одного боку кабіни до іншого, проходять між відвідними роликами, встановленими поблизу різних бічних стінок на кабіні ліфта.

Далі наведено детальний опис декількох прикладів втілення винаходу з посиланнями на креслення, в яких:

Фіг.1 - схематичне зображення ліфта згідно з винаходом,

Фіг.2 - зображення ліфта Фіг.1 під іншим кутом і

Фіг.3 - зображення ліфта Фіг.1 під третім кутом.

Фіг.1, 2, 3 схематично ілюструють конструкцію ліфта згідно з винаходом, який, бажано, не має машинного приміщення, а привідна машина 4 знаходиться у шахті ліфта. Цей ліфт є ліфтом без противаги з верхнім розташуванням машини і має кабіну 1, яка рухається по напрямних рейках 2. На Фіг.1, 2, 3 проходження підйомних канатів є таким: один кінець підйомних канатів зафіксовано на шківі меншого діаметра системи компенсаційних шківів, яка слугує компенсаційним пристроєм, а цей шків нерухомо закріплений на шківі більшого діаметра у цій системі компенсаційних шківів. Ця система працює як компенсаційний пристрій 8 і її встановлено у шахті ліфта за допомогою підтримуючого елемента 7, нерухомо закріпленого на напрямній рейці 2. Від шківів меншого діаметра системи 8 компенсаційних шківів підйомні канати 3 йдуть угору до відвідного ролика 12, встановленого на балці 20 на кабіні ліфта, і проходять навколо його у його канатних канавках. Канатні канавки канатних шківів, що слугують відвідними роликами, можуть мати або не мати покриття, яке складається, наприклад, з такого фрикційного матеріалу, як поліуретан або інший придатний для цього матеріал. Від відвідного ролика 12 канати проходять угору до відвідного ролика 19, встановленого у шахті ліфта на підтримуючому елементі 7, який утримує його на напрямній рейці. Пройшовши навколо відвідного ролика 19, канати йдуть униз до відвідного ролика 14, також встановленого на балці 20, бажано, на верхній частині кабіни ліфта, проходять навколо ролика 14 і далі поперек шахти і кабіни ліфта до відвідного ролика 15, встановленого на тій же балці 20 на іншому боці кабіни, і, пройшовши навколо цього ролика, підйомні канати 3 проходять до відвідного ролика 10, встановленого у верхній частині шахти ліфта на підтримуючому елементі 5. За допомогою підтримуючого елемента 6 на напрямних рейках 2 ліфта закріплено відвідний ролик. Пройшовши навколо відвідного ролика 10, підйомні канати проходять униз до відвідного ролика 17 на балці 20 кабіни 1 ліфта і, пройшовши навколо нього, йдуть угору до відвідного ролика 9, встановленого, бажано, поблизу підйомної машини 4. Схема проходження канату через відвідний ролик 9 і канатопрвідний шків 10, показані на Фіг., є схемою Подвійного Обгортання. Від відвідного ролика 9 підйомні канати 3, "тангенційно контактуючи" з відвідним роликом 9, проходять через нього до канатопрвідного шківів 10. Це означає, що канати 3, йдучи від канатопрвідного шківів 10 до

кабіни 1 ліфта, проходять через канатні канавки відвідного ролика 9, причому відхилення канату 3 відвідним роликком 9 є дуже малим. Можна зауважити, що канати 3, проходячи від канатопровідного шків 10, лише тангенціально торкаються відвідного ролика 9. Такий тангенціальний контакт слугує демпфером для вібрацій канатів, що відходять, і може бути застосований і в інших випадках. Підйомні канати проходять у канатних канавках канатопровідного шків 10 підйомної машини 4 і від канатопровідного шків 10 проходять униз до відвідного ролика 9, проходять навколо нього у його канатних канавках і повертаються до канатопровідного шків 10, проходячи навколо нього у його канатних канавках. Від канатопровідного шків 10 канати 3, "тангенційно контактуючи" з відвідним роликком 9, проходять повз кабінку 1 ліфта уздовж напрямних рейок 2 до відвідного ролика 18, розташованого у донній частині шахти ліфта. Підйомна машина і відвідний ролик 9 встановлені на утримуючому елементі 5, закріпленому на напрямних рейках 2 ліфта. Відвідні ролики 12, 19, 14, 15, 10, 17, 9 разом з шківом меншого діаметра системи 8 компенсаційних шківів і з канатопровідним шківом 10 утворюють над кабінку 1 ліфта підвіску з таким же відношенням підвіски, як і під кабінку ліфта, а саме, 6:1 (Фіг.1, 2, 3). Підйомні канати проходять у канатних канавках навколо відвідного ролика 18, встановленого, бажано, у нижній частині шахти ліфта на підтримуючому елементі 6, закріпленому на напрямній рейці 2, проходять навколо цього ролика 18 і йдуть угору до відвідного ролика 17, встановленого на балці 20 на кабінку 1 ліфта, проходять навколо цього ролика, потім йдуть униз до відвідного ролика 16, встановленого на підтримуючому елементі 6 у нижній частині шахти ліфта, і, пройшовши навколо цього ролика 16, повертаються до відвідного ролика 15, встановленого на балці 20 кабінки 1 ліфта. Від відвідного ролика 15 підйомні канати 3 проходять поперек кабінки ліфта до відвідного ролика 14, встановленого на балці 20 на іншій боці кабінки, і, пройшовши навколо цього ролика, йдуть униз до відвідного ролика 13, встановленого у нижній частині шахти ліфта на підтримуючому елементі 22, закріпленому на напрямній рейці 2, проходять навколо цього ролика 13 і йдуть угору до відвідного ролика 12, встановленого на балці 20 на кабінку ліфта. Пройшовши навколо відвідного ролика 12, підйомні канати 3 йдуть униз до відвідного ролика 11, встановленого у нижній частині шахти ліфта на підтримуючому елементі 22, проходять навколо цього ролика 11 і проходять угору до системи 9 компенсаційних шківів, встановленої у верхній частині шахти, причому другий кінець підйомних канатів закріплено на ролику з більшим діаметром системи 8 компенсаційних шківів. Система 9 компенсаційних шківів, яка функціонує як компенсаційний пристрій 8, фіксує пристрої на підтримуючому елементі 7. Відвідні ролики 18, 17, 16, 15, 14, 13, 19, 11 і шків більшого діаметра у складі системи 8 компенсаційних шківів утворюють підвіску під кабінку ліфта з тим же відношенням підвіски, як і у підвісці над кабінку, а саме, 6:1 (Фіг.1, 2, 3).

На Фіг.1, 2, 3 система 8 компенсаційних шківів складається з двох колесоподібних елементів, бажано, шківів різних діаметрів, нерухомо скріплені один з одним, і закріплена на підтримуючому елементі 7, встановленому на напрямних рейках 2 ліфта. З цих елементів ролик, зчеплений з частиною підйомного канату, розташовано під кабінку ліфта, має діаметр, більший, ніж ролик, зчеплений з частиною підйомного канату, розташованою над кабінку. Відношення цих діаметрів визначає натяжну силу, що діє на підйомний канат і, отже, силу компенсації подовження підйомного канату і довжину подовження, яке має бути компенсоване. Перевагою системи 8 компенсаційних шківів є здатність цієї системи роликів компенсувати навіть дуже великі подовження канату. Змінюючи діаметри натяжних роликів системи 8, можна впливати на величину подовження канату, що підлягає компенсації, і на відношення сил T_1 і T_2 , з якими канати діють на канатопровідний шків, і можна підтримувати це відношення постійним. Внаслідок високого значення відношення підвіски підйомний канат ліфта буде довгим, і тоді дуже важливим для роботи і безпеки ліфта стає забезпечення достатнього натягу для частини канату, яка знаходиться під кабінку ліфта, і значного подовження канату, яке підлягає компенсації. Часто цього не можна досягти застосуванням пружини або простого важеля. Якщо відношення підвіски під і над кабінку ліфта є непарним, систему компенсаційних шківів, що працює як компенсаційний пристрій (Фіг.1, 2, 3) встановлюють на кабінку ліфта через роздавальний пристрій, а при парних відношеннях підвіски - у шахті ліфта, бажано, на напрямних рейках. У системі 8 компенсаційних шківів можна застосувати два ролики, але кількість колесоподібних елементів у такому пристрої може бути іншою; наприклад, можна використати один ролик, в якому точкам закріплення підйомного канату відповідають різні діаметри. Можна також використати більш, ніж два натяжні ролики, якщо є потреба варіювати відношення діаметрів роликів лише зміною діаметрів натяжних роликів. Ліфт без протитяги, ілюстрований Фіг.1, 2, 3, не має звичайних пружин для компенсації натягу канату; замість цього компенсатором є система 8 компенсаційних шківів. Отже підйомні канати 3 можна приєднувати безпосередньо до цієї системи 8. Крім того, система компенсаційних шківів (Фіг.1, 2, 3) може складатись з важелів або придатних для цього компенсаторів інших типів з декількома компенсаційними шківками. Балка 20, яка несе пристрої, встановлені на кабінку ліфта, може бути розташована в іншому місці, а не над кабінку. Цю балку можна розташувати під кабінку або у якомусь проміжному місці. Відвідні ролики можуть мати декілька канатних канавок, і один відвідний ролик може бути використаний для контролю проходження обох підйомних канатів підвісок над і під кабінку ліфта, пов'язаних, наприклад, з відвідними роликками 12, 14, 15, 17.

Бажаним втіленням винаходу є ліфт без машинного приміщення з верхнім розташуванням привідної машини, яка має канатопровідний шків з покриттям, з тонкими підйомними канатами суттєво круглого поперечного перетину. Кут контакту між підйомними канатами і канатопровідним шківом перевищує 180° . Ліфт має вузол, який включає монтажну основу з заздалегідь встановленими привідною машиною, канатопровідним шківом і відвідним роликком, встановленим під належним кутом до канатопровідного шків. Вузол закріплюють на напрямних рейках ліфта. Ліфт не має протитяги, а відношення підвіски становить 6:1. Компенсація зусиль і подовження канатів здійснюється компенсаційним пристроєм згідно з винаходом. Відвідні ролики у шахті ліфта встановлюють на напрямних рейках за допомогою підтримуючих елементів, а відвідні ролики на кабінку ліфта встановлюють на балці, що є підтримуючою частиною конструкції кабінки.

Фахівцю зрозуміло, що втілення винаходу не обмежуються наведеними тут прикладами, а можуть варіюватись у межах п.п. Формули винаходу. Наприклад, кількість проходжень підйомних канатів між верхньою частиною шахти ліфта і кабінку ліфта і між нижньою частиною і кабінку ліфта не має великого значення для основних переваг винаходу, хоча багаторазове проходження канатів може принести деякі додаткові переваги. Взагалі канати мають проходити до кабінки ліфта згори стільки ж, скільки знизу, причому відношення підвіски для канатів, що йдуть угору, і канатів, що йдуть униз є однаковими. Зрозуміло також, що винахід може бути втілений з непарним відношенням підвіски над і під кабінку ліфта і тоді компенсаційний пристрій має бути

встановлений на кабіні або на її конструкціях. Базуючись на описаних вище прикладах фахівець може змінювати втілення, наприклад, замість відвідних роликів і канатопровідного шків з покриттям можуть бути використані ролики і шків без покриття, або мати покриття з іншого придатного для цього матеріалу.

Зрозуміло також, що канатопровідні шків і канатні ролики, виготовлені з металу або іншого придатного для цього матеріалу, які працюють як відвідні ролики, з покриттям неметалевим матеріалом щонайменше у області їх канатних канавок, можуть мати покриття з матеріалу, що складається, наприклад, з гуми, поліуретану або деяких інших придатних для цього матеріалів. При переміщенні системи компенсаційних шківів відносно кабін ліфта до боку ліфта слід брати до уваги, що це переміщення має здійснюватись у межах повної висоти ліфта.

Фахівцю зрозуміло також, що кабіна ліфта і машинний вузол можуть мати інше розташування у поперечному перетині шахти ліфта, ніж це було запропоновано у прикладах. Наприклад, машина і противага можуть бути розташовані позаду кабін (якщо дивитись з боку двері шахти), а канати можуть проходити під кабіною діагонально або у іншому косому напрямку відносно дна шахти. Таке проведення канатів дає переваги у випадку, коли підвіска кабін на канатах має бути симетричною відносно центру мас ліфта при інших схемах підвіски.

Крім того, зрозуміло, що ліфт згідно з винаходом може мати обладнання, відмінне від описаного у прикладах. Підвіска ліфта згідно з винаходом може бути реалізована з використанням майже будь-яких гнучких засобів підвіски, наприклад, можна використати гнучкий канат з одного або більше волокон, зубчастий ремінь, трапецеїдальний ремінь або ремінь іншого придатного типу.

Фахівцю також зрозуміло, що ліфт згідно з винаходом може бути втілений з використанням інших схем проведення канатів для збільшення кута а контакту між канатопровідним шківом і відвідним(и) ролик(ами) замість описаних. Наприклад, можна розташувати відвідний(ні) ролик(и), канатопровідний шків і підйомні канати інакше, ніж це було описано. Зрозуміло також, що ліфт згідно з винаходом може мати противагу вагою, бажано, меншою за вагу ліфта, підвішену з окремим підвішуванням на канатах.

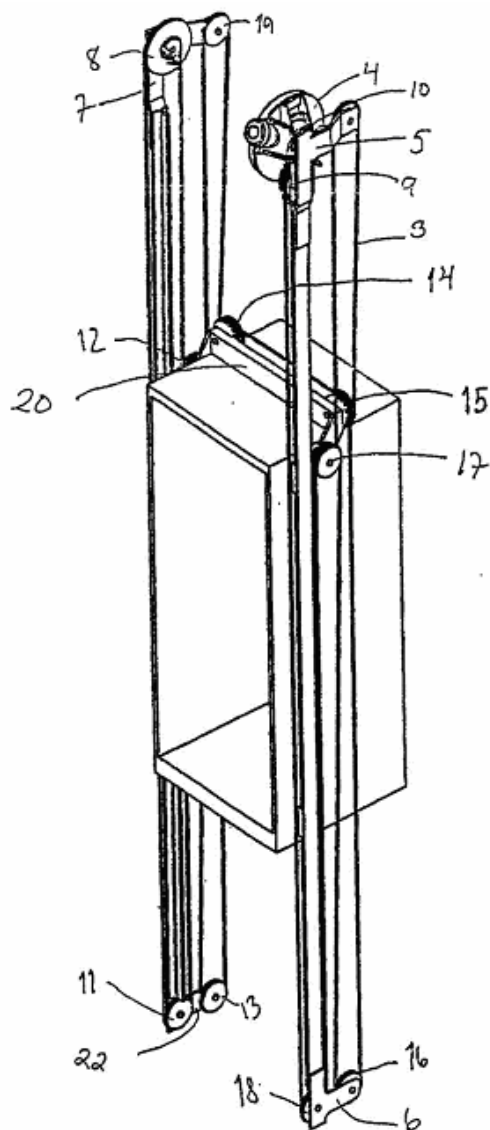


Fig.1

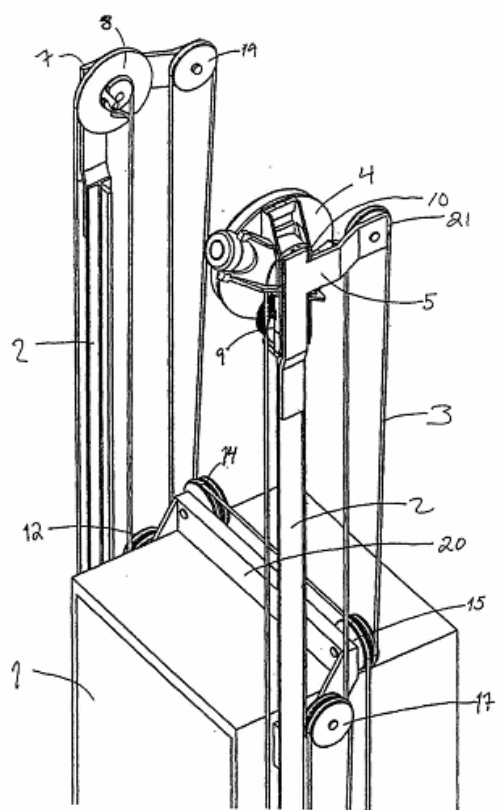


Fig. 2



Fig.3