



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43505 (13) A

(51) 7 A63B24/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ПРОГРАМНО-КЕРОВАНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ СИЛОВИЙ БЛОК ТРЕНАЖЕРНОГО ТА ТЕРАПЕВТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

(21) 2000116603

(22) 22 11 2000

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Беліков Віктор Трифонович, Васильєв Валерій
Валентинович, Потапов Олександр Володимиро-
вич, Мозолєвич Олександр Миколайович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІ-
ДАЛЬНІСТЮ "БАЙПАС"

(57) 1 Програмно-керований електромеханічний силовий блок тренажерного та терапевтичного обладнання, що містить в собі навантажувальний пристрій, виконаний у вигляді електродвигуна, блок керування навантаженням, датчики зворотного зв'язку і керований перетворювач, котрі підключені до незалежного джерела живлення, який відрізняється тим, що електродвигун, виконаний з розімкненою магнітною системою, має висококоерцитивні постійні магніти, трикутні магнітні концентратори потоку та шляхову структуру, яка безпосередньо зв'язана з виконавчим органом обладнання, при цьому незалежне джерело живлення підключене до керованого перетворювача

2 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 1, який відрізняється тим, що електродвигун з розімкненою магнітною системою

виконаний у вигляді лінійного електродвигуна з циліндричною шляховою структурою

3 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 1, який відрізняється тим, що електродвигун з розімкненою системою виконаний у вигляді лінійного електродвигуна з прямокутною шляховою структурою

4 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 1, який відрізняється тим, що електродвигун з розімкненою системою виконаний у вигляді електродвигуна з дуговою шляховою структурою

5 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 1, який відрізняється тим, що блок якорних секцій електродвигуна виконаний модульним

6 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 1, який відрізняється тим, що сенсори системи керування розміщені на захватах виконавчого органа обладнання

7 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 6, який відрізняється тим, що блок безперебійного живлення виконаний у вигляді електрохімічного елемента

8 Програмно-керований електромеханічний силовий блок по п. 6, який відрізняється тим, що блок безперебійного живлення виконаний у вигляді електрогенератора на паливних елементах

Винахід відноситься до тренажерних і лікувальних пристроїв та призначений для активного розвитку або реабілітації м'язів рук, ніг, черевного пресу, плечового поясу та інших м'язів

Відомий пристрій для тренування м'язів і розробки суглобів, який містить кінематичну схему та навантажувальний пристрій, виконаний у вигляді пружних елементів і пружного гальма (дивись, наприклад, авт. свід. СРСР № 1258442, кл. А63В 21/00, 1986)

Недоліком відомого пристрою є складність дозування навантаження, непостійність навантаження у різних фазах тренувального руху обмеженість його застосування

Відомий програмно-керований електромеханічний силовий блок тренажерних та терапевтич-

них обладнань, що містить в собі навантажувальний пристрій, виконаний у вигляді електродвигуна, блок керування навантаженням, датчики зворотного зв'язку і керований перетворювач, котрі підключені до незалежного джерела живлення (див., наприклад, патент Росії № 2046618, кл. А 63 В 24/00, 1995, бюл. №30)

Відомий силовий блок входить до складу пристрою, виконавчий орган якого з'єднаний кінематично з навантажувальним пристроєм, який виконаний у вигляді електродвигуна обертового типу. Недоліком відомого силового блоку є те, що наявність проміжних механічних передач, які необхідні для зв'язку з виконавчим органом, значно знижує надійність пристрою і підвищує його вартість

В основу винаходу поставлена задача - створити принципово новий програмно-керований електромеханічний силовий блок тренажерних та терапевтичних обладнань, шляхом розробки нової конструкції навантажувального пристрою, яка забезпечує зв'язок з виконавчим органом без проміжних елементів, дозволяє з високою точністю регулювати та дозувати величину навантаження, яке прикладають при тренуванні або лікуванні, а також забезпечує надійність пристрою і знижує його вартість

Поставлена задача вирішується тим, що в програмно-керованому електромеханічному силовому блоці тренажерних та терапевтичних обладнань, що містить в собі навантажувальний пристрій, виконаний у вигляді електродвигуна, блок керування навантаженням, датчики зворотного зв'язку і керований перетворювач, котрі підключені до незалежного джерела живлення, згідно з винаходом, електродвигун, виконаний з розімкненою магнітною системою, має висококоерцитивні постійні магніти, трикутні магнітні концентратори потоку та шляхову структуру, яка, безпосередньо, зв'язана з виконавчим органом обладнання, при цьому незалежне джерело живлення підключене до керованого перетворювача

Електродвигун може бути виконаний у вигляді лінійного електродвигуна з циліндричною або прямокутною шляховою структурою. Можливо виконання електродвигуна у вигляді електродвигуна з дуговою шляховою структурою

Використання двигунів з розімкненою магнітною структурою дозволяє повністю випустити будь-які проміжні трансформатори механічної енергії електродвигуна, перейти до чисто електромагнітного польового впливу на виконавчий орган

Блок якорних секцій електродвигуна може бути виконаний модульним, що дозволяє легко замінювати його при модернізації та ремонті силового блоку

Сенсори системи керування можуть бути розміщені на захватах виконавчого органу обладнання, що підвищує регульовальні можливості пристрою, безпосередньо в процесі тренування або лікувального процесу

Блок безперебійного живлення може бути виконаний у вигляді електрохімічного елемента або у вигляді електрогенератора на паливних елементах, що забезпечує надійність і безперервність проведення тренування або лікувального процесу, а також дає можливість реалізації автономних систем тренування

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де

на фіг 1 - блок-схема керування пристроєм при живленні від централізованої мережі живлення,

на фіг 2 - блок-схема керування пристроєм при живленні від автономного джерела живлення,

на фіг 3 - поперечний розріз лінійного електродвигуна з циліндричною шляховою структурою,

на фіг 4 - розріз А-А на фіг 3,

на фіг 5 - елементарний пакет трикутного магнітного концентратора, який утворює зубець якорного магнітопроводу,

на фіг 6 - теж саме, що на фіг 5 - вид збоку,

на фіг 7 - елементарний пакет трикутного магнітного концентратора, який утворює паз якорного магнітопроводу,

на фіг 8 - теж саме, що на фіг 7 - вид збоку,

на фіг 9 - секція якорної обмотки лінійного електродвигуна з циліндричною шляховою структурою,

на фіг 10 - розріз Б-Б на фіг 9,

на фіг 11 - касетний варіант якорної обмотки,

на фіг 12 - розміщення датчиків і сенсорів на циліндричній шляховій структурі,

на фіг 13 - розріз В-В на фіг 12

на фіг 14 - феромагнітний елементарний модуль циліндричної шляхової структури,

на фіг 15 - аксонометрична проекція відрізка внутрішньої частини циліндричної шляхової структури,

на фіг 16 - поперечний розріз лінійного електродвигуна з прямокутною шляховою структурою,

на фіг 17 - секція якорної обмотки лінійного електродвигуна з прямокутною шляховою структурою,

на фіг 18 - розріз С-С на фіг 17,

на фіг 19 - феромагнітний елементарний модуль прямокутної шляхової структури,

на фіг 20 - аксонометрична проекція відрізка внутрішньої частини прямокутної шляхової структури,

на фіг 21 - поперечний розріз електродвигуна з дуговою шляховою структурою,

на фіг 22 - приклад виконання спортивного тренажеру

Програмно-керований електромеханічний силовий блок містить навантажувальний пристрій, виконаний у вигляді електродвигуна 1, керований перетворювач 2, блок керування навантаженням 3, датчики зворотного зв'язку 4. Перетворювач 2 з'єднаний з електродвигуном 1 і підключений до незалежного джерела живлення, наприклад, до нагромаджувача 5 електричної енергії, котрий з'єднаний з зарядним пристроєм 6 (фіг 2). Джерело постійного живлення може бути також виконане у вигляді електрохімічного елемента або у вигляді електрогенератора на паливних елементах

На фіг 3 і 4 зображений у розрізі варіант виконання електродвигуна з розімкненою магнітною системою, з циліндричною шляховою структурою. Активний модуль цього електродвигуна містить чотири трикутних магнітних концентратора 7 потоку, які мають елементарні шихтовані пакети 8 і 9, які, відповідно, утворюють зубцеву та пазову зони якорного магнітопроводу. На гранях концентраторів 7, які повернуті зовні, закріплені касети 10 з висококоерцитивними постійними магнітами 11, які попарно повернуті однойменними полюсами до бокових граней кожного з концентраторів 7. Повний контур замикання основного магнітного потоку створюється завдяки феромагнітним магнітопроводам 12, які закріплені на стінках немагнітного корпусу 13 електродвигуна 1. Елементарні шихтовані пакети 8 і 9 концентраторів 7 виконані з отворами 14 і вставлені по черзі на шпильках 15, що закріплені в кришках 16 корпусу. В пазах елементарних шихтованих пакетів 9 встановлені круглі секції 17 якорної обмотки електродвигуна. Блок якорної обмотки може бути виконаний у касетному

варіанти з секцій 17 (фiг. 11). При такому виконанні блоку якорної обмотки, концентратор 7 повністю виконаний з елементарних шихтованих пакетів 9. Елементарні шихтовані пакети 8 і 9 виконані з виступами 18 для фіксації касет 10. На кришці 16 корпусу електродвигуна або на магнітопроводі у внутрішній порожнині 19 закріплений блок датчиків 20. Всі елементи шляхової структури лінійного електродвигуна укладені в тонкостінну немагнітну металеву трубу 21 круглого перерізу. В трубі 21 виконаний вузький паз 22, який призначений для встановлення датчиків 23. Труба 21 має рукоятку 24, на якій розміщені сенсори та інші елементи керування 25.

Шляхова структура складається з феромагнітних елементарних модулів 26, котрі служать для концентрації основного магнітного поля електродвигуна у тих зонах повітряного зазору, де проходить процес електро механічного перетворення енергії. Кожний модуль 26 має полюси 27, які обернені до відповідних концентраторів 7. Модулі 26 встановлені один за одним таким чином, що кожний слідуючий повернутий відносно попереднього на 90° (фiг. 5).

Труба 21 шляхової структури може переміщуватися відносно магнітопроводу якорю уздовж ходу на опорах 28 кочення або ковзання. На фiг. 4 у якості прикладу зображене застосування опор ковзання із спеціальних матеріалів з низьким коефіцієнтом тертя, наприклад, фторопластів.

Можливий варіант (фiг. 22), коли труба 21 закріплена, а переміщується виконавчий орган 29, на якому закріплена рукоятка 24.

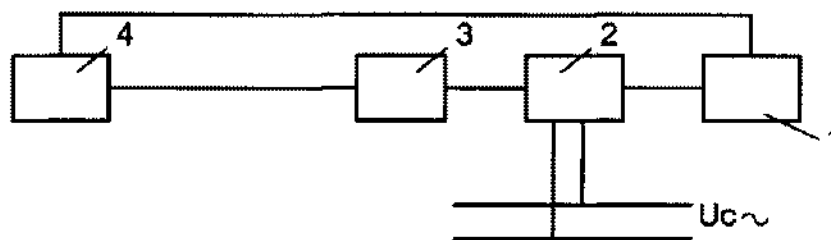
На фiг. 16 показаний в розрізі варіант електродвигуна у вигляді лінійного електродвигуна з прямокутною шляховою структурою.

Конструкція електродвигуна з прямокутною шляховою структурою, в основному, аналогічна конструкції електродвигуна з циліндричною шляховою структурою. В електродвигуні на фiг. 16 якорна обмотка виконана із прямокутних секцій 30. Всі елементи шляхової структури укладені в тонкостінну немагнітну трубу 31 прямокутного перерізу. Шляхова структура складається з феромагнітних елементарних модулів 32.

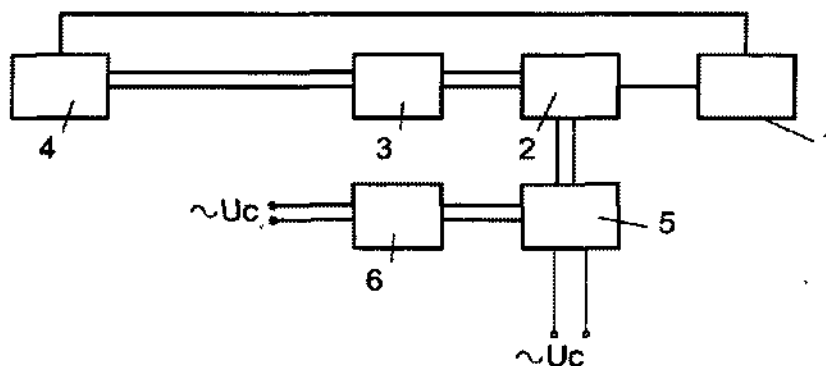
На фiг. 21 в розрізі зображений електродвигун з дуговою шляховою структурою 33.

Програмно-керований електро механічний силовий блок у складі тренажера (фiг. 22) працює слідуючим чином. В якості навантажувального пристрою використаний лінійний електродвигун з циліндричною шляховою структурою. Програмне завдання, визначене методикою тренування, передають з блоку керування навантаженням 3 на перетворювач 2. Перетворювач 2 подає на якорну обмотку лінійного електродвигуна напругу, яка відповідає рівню заданого електромагнітного зусилля. Під впливом цієї напруги на якорній обмотці почне текти струм.

Магнітний потік постійних магнітів 11, який сконцентрований трикутними концентраторами 7, замкнеться через полюси 27 шляхової структури. Взаємодія цього основного магнітного поля збудження зі струмами якорної обмотки, згідно з законом Біо-Савара-Лапласа, призводить до генерації тягового зусилля, яке впливає на шляхову структуру, шляхова структура під впливом цього зусилля почне зміщуватися, а система датчиків 20 положення та швидкості підтримує напрям і величину заданого зусилля незмінним або змінює його в відповідності з програмою.



Фіг. 1



Фіг. 2

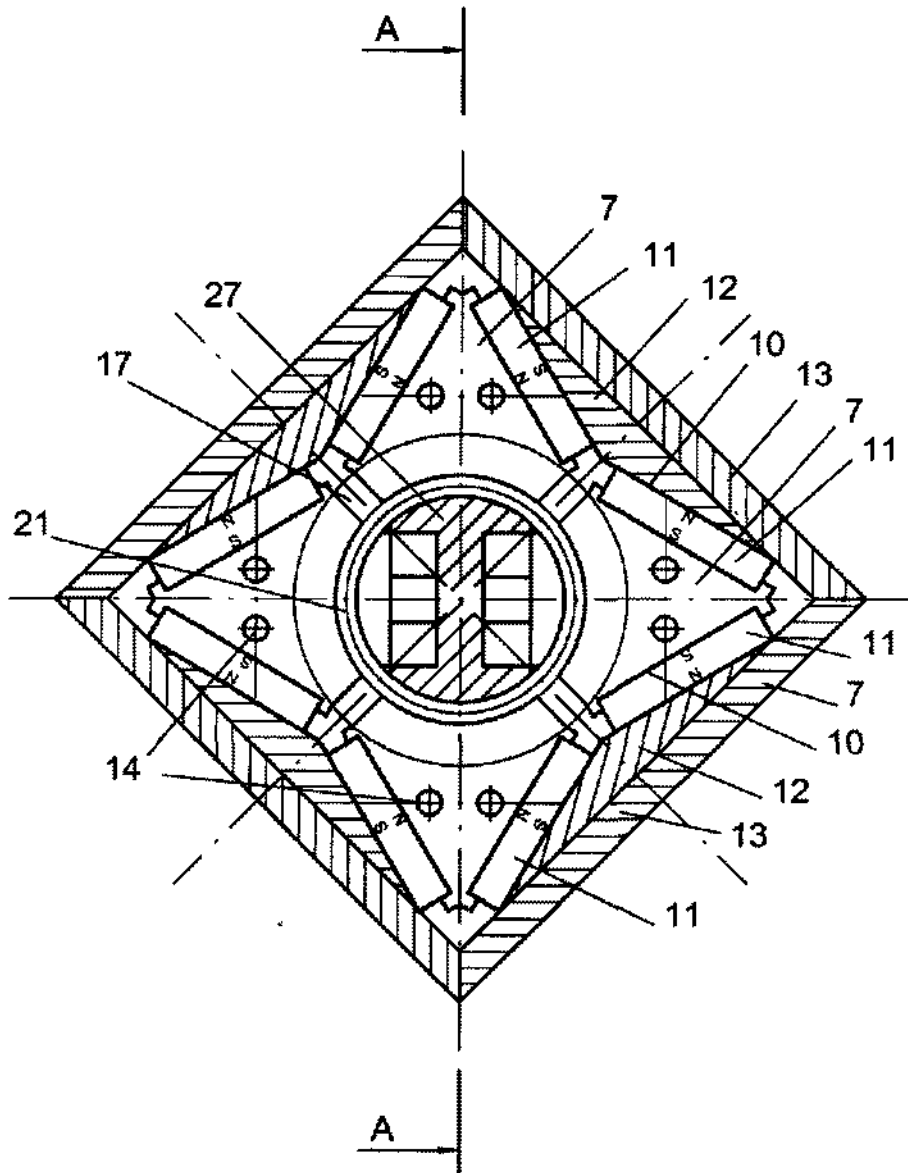


Fig. 3

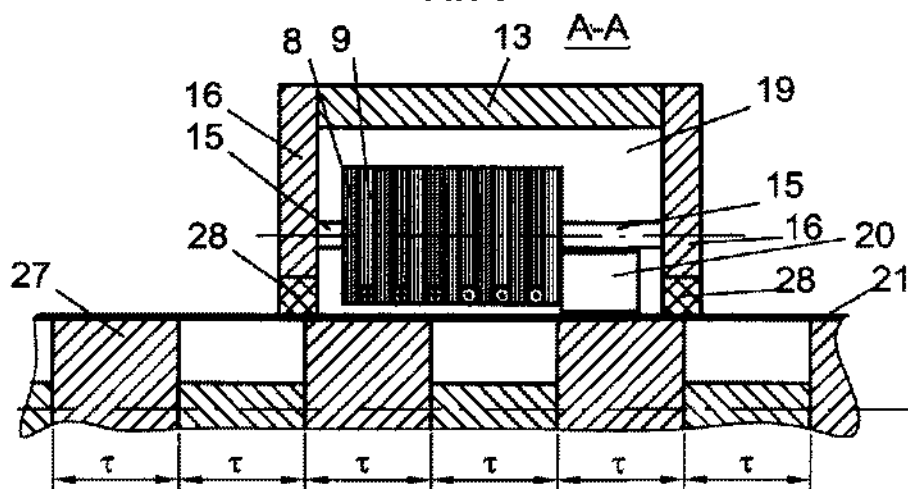


Fig. 4

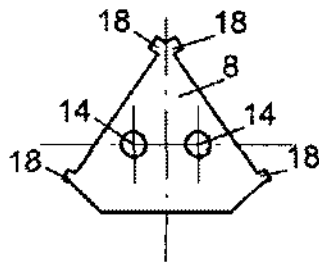


Fig. 5

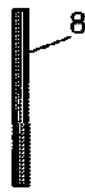


Fig. 6

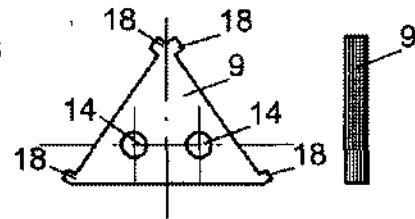


Fig. 7

Fig. 8

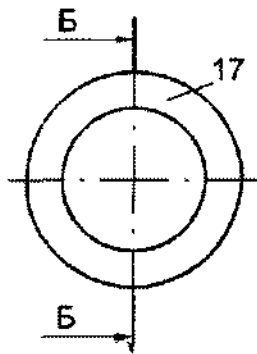


Fig. 9

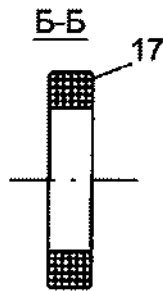


Fig. 10

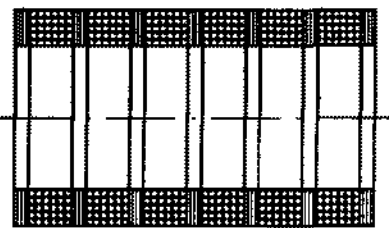


Fig. 11

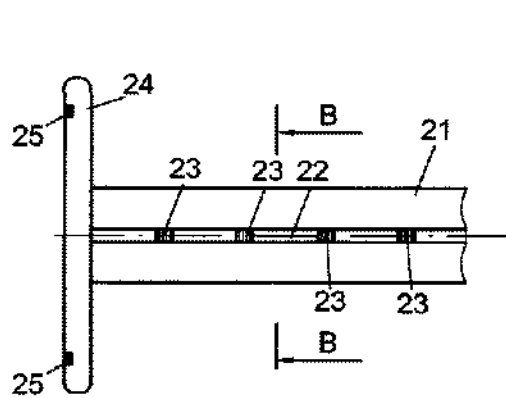


Fig. 12

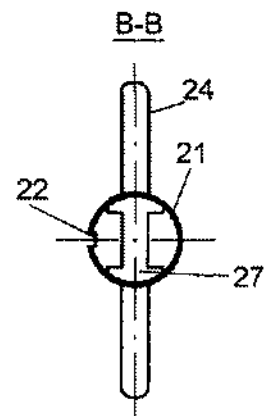


Fig. 13

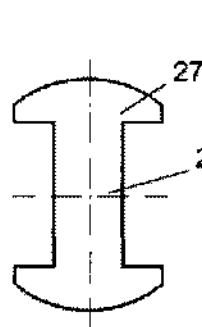


Fig. 14

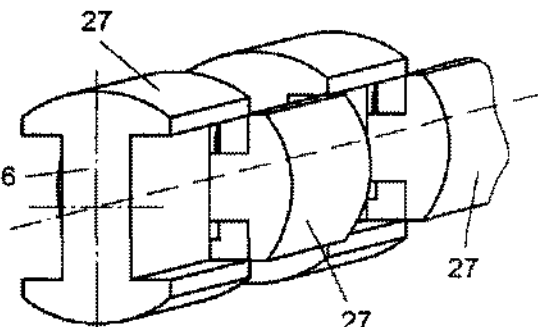


Fig. 15

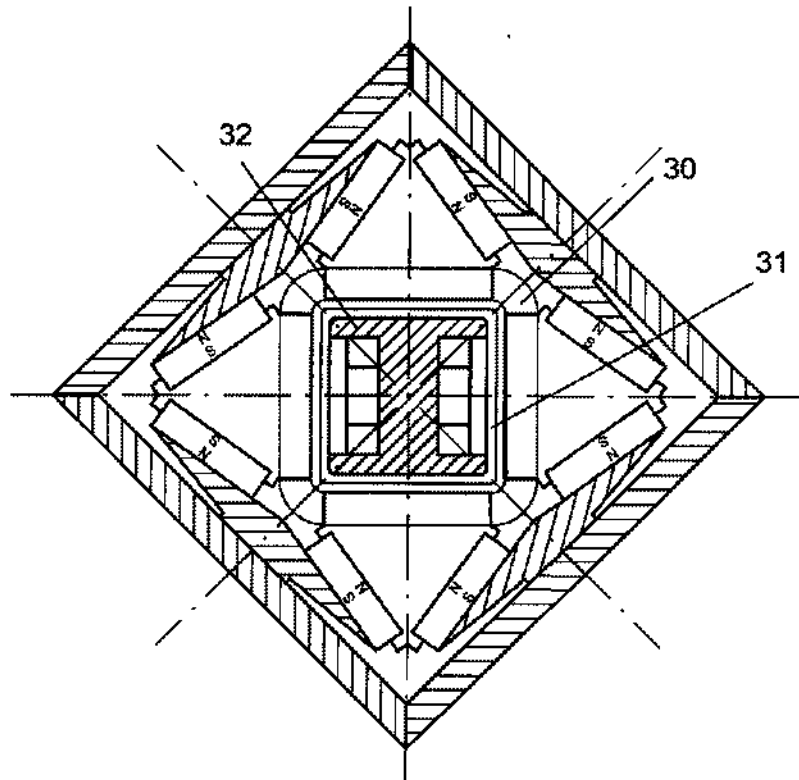


Fig. 16

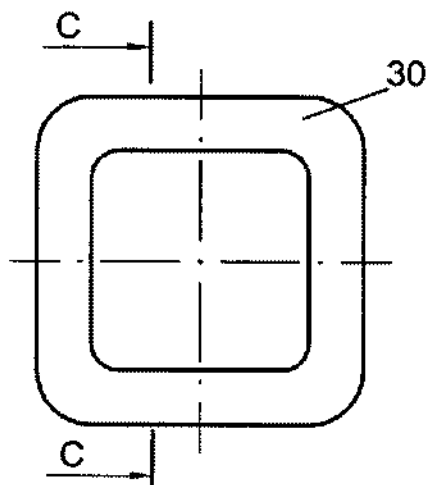


Fig. 17

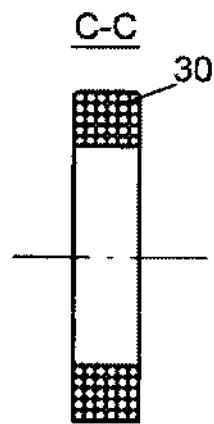


Fig. 18

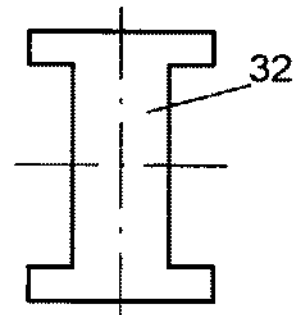


Fig. 19

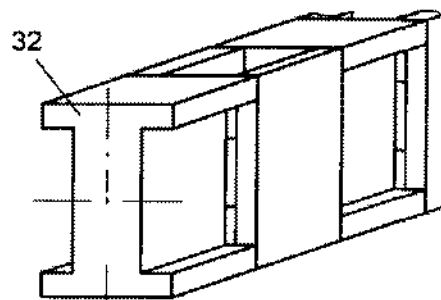
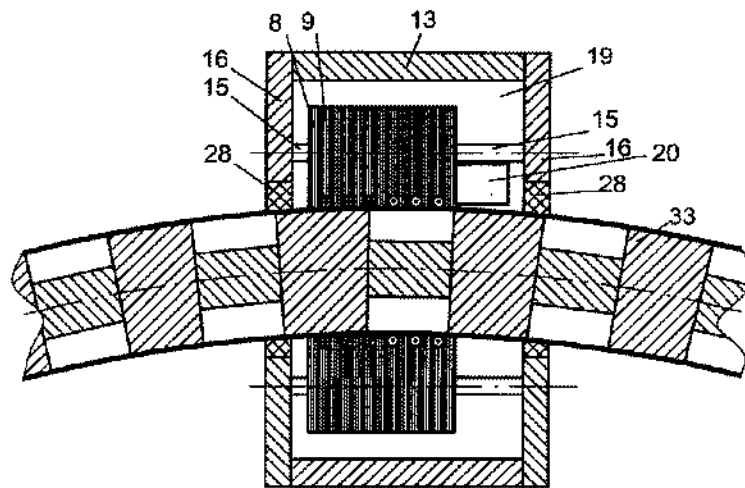
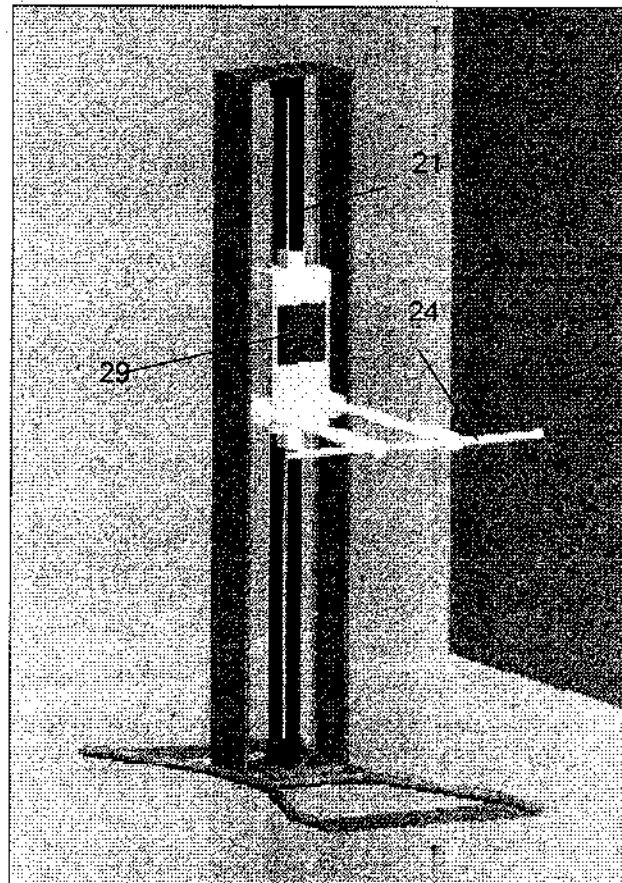


Fig. 20



Фіг. 21



Фіг. 22

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

