



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96152** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
E01B 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 12267	(72) Винахідник(и): Говоруха Володимир Васильович (UA), Шпилька Андрій Михайлович (UA), Говоруха Андрій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.11.2014	(73) Власник(и): ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ТРАНСІНВЕСТ ХОЛДИНГ", вул. Щорса, 32-г, оф. 8, м. Київ, 01133 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2015	(74) Представник: Голуб Володимир Григорович, реєстр. №54
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2015, Бюл.№ 1	

(54) ШПАЛА ЗАЛІЗОБЕТОННА ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНА

(57) Реферат:

Шпала залізобетонна попередньо напружена містить залізобетонний брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом та верхніми підрейковими площадками, елементи подовжньої попередньо напруженої арматури, які утворюють в бокових частинах залізобетонного бруса армовані зони, симетричні відносно вертикальної осі залізобетонного бруса в поперечному його перерізі, дві пари анкерів, що встановлені в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса на кінцях підрейкових площадок, кожний з яких виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, з'єднаного з головкою та замурованого в тілі залізобетонного бруса. Хвостовик кожного анкера виконаний з розгалуженнями, які розміщені над армованими зонами залізобетонного бруса в площині, перпендикулярній подовжній осі залізобетонного бруса, та з вертикальним стрижнем, який є продовженням хвостовика в нижній його частині та розміщений між армованими зонами залізобетонного бруса.

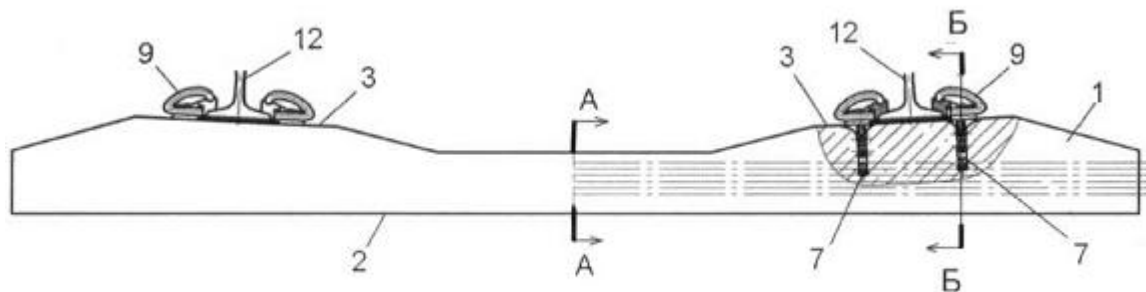


Fig. 1

UA 96152 U

Корисна модель належить до залізничного та промислового рейкового транспорту, до верхньої будови рейкової колії, а саме до залізобетонних попередньо напружених шпал, і може бути використана в конструкціях рейкової колії прямолінійних та криволінійних ділянок, в тому числі, високошвидкісних магістралей.

Відома залізобетонна попередньо напружена шпала (патент України на корисну модель № 76133, МПК E01B 3/00, дата подання заявки 05.06.2012), яка включає залізобетонний брус із перемінним по довжині трапецієподібним поперечним перерізом з підшвою та верхніми підрейковими площадками, подовжню арматуру, яка виконана в вигляді арматурних стрижнів, що розташовані в бокових частинах шпали з утворенням двох армованих зон, симетричних відносно подовжньої осі шпали в поперечному її перерізі, дві пари анкерів, що встановлені в подовжній вертикальній площині шпали на кінцях підрейкових площадок, кожний з яких виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та з'єднаного з головкою хвостовика, що замуrowаний в тілі шпали. Хвостовик анкера виконаний з поперечними ребрами по його довжині. Характерною особливістю шпали є те, що найменшу відстань між арматурними стрижнями вибирають в залежності від найбільшої фракції заповнювача бетону, з якого виготовлена шпала, із наступного співвідношення: $\Delta = (0,95 - 10)\Phi$, де Δ - найменша відстань між арматурними стрижнями, Φ - найбільша фракції заповнювача для бетону, що підвищує міцність шпали.

Відома також шпала залізобетонна універсальна (патент Російської Федерації на корисну модель № 93812, МПК E01B 3/00, дата подання заявки 09.10.2009), яка включає брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом з верхніми поверхнями для розміщення деталей рейкового скріплення із заставними або анкерними деталями, армований в чотири вертикальні ряди проволочками, розташованими симетрично по два ряди відносно вертикальної осі поперечного трапецеїдального перерізу. Армвання бруса виконане у вигляді високоміцних проволочок, при цьому кожен перший ряд містить п'ять проволочок, а кожен другий ряд містить три проволочки.

Загальними ознаками зазначених аналогів та рішення, що заявляється, є: шпала залізобетонна, що включає залізобетонний брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом та верхніми підрейковими площадками, подовжню арматуру, що утворює в бокових частинах залізобетонного бруса армовані зони, симетричні відносно вертикальної осі бруса в поперечному його перерізі, дві пари анкерів, що встановлені в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса на кінцях підрейкових площадок, кожний з яких виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, з'єднаного з головкою та замуrowаного в тілі залізобетонного бруса.

В зазначених аналогах надійність закріплення анкера в залізобетонному брусі шпали низька, так як конструкція хвостовика не забезпечує достатнього анкерного ефекту. Залізобетонний брус шпали армований тільки подовжньою арматурою. Елементи поперечної арматури відсутні. При експлуатації таких шпал в умовах значних динамічних навантажень висока вірогідність виникнення та розвитку тріщин в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса шпали. Все зазначене знижує експлуатаційна надійність та довговічність шпали.

Як прототип вибрано шпалу залізобетонну, що відома за патентом Російської Федерації на корисну модель № 109465, МПК E01B 3/32, дата подання заявки 27.04.2011.

Залізобетонна шпала містить армований залізобетонний брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом з верхніми підрейковими площадками для розміщення деталей рейкового скріплення з анкерами.

Кожний з анкерів виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, який замонолічений в бетоні бруса. Хвостовик анкера має двотаврову форму. В головці виконана виїмка для фіксації вусів (кінцевих ділянок) пружної клеми рейкового скріплення.

Арматура залізобетонного бруса виконана із стрижньових елементів, що розміщені уздовж залізобетонного бруса симетрично відносно вертикальної осі поперечного перерізу залізобетонного бруса з утворенням в бокових його частинах армованих (подовжня арматура).

Анкери встановлені в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса попарно на кінцях підрейкових площадок. Кожний анкер виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, з'єднаного з головкою та замуrowаного в тілі залізобетонного бруса.

Загальними ознаками прототипу та рішення, що заявляється, є: шпала залізобетонна, яка включає залізобетонний брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом та верхніми підрейковими площадками, подовжню арматуру, що утворює в бокових частинах бруса

армовані зони, симетричні відносно вертикальної осі бруса в поперечному його перерізі, дві пари анкерів, що встановлені в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса на кінцях підрейкових площадок, кожний з яких виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, з'єднаного з головкою та замуrowаного в тілі залізобетонного бруса.

В прототипі, як і в вище зазначених аналогах, надійність закріплення анкера в залізобетонному брусі шпали низька, так як конструкція хвостовика не забезпечує достатнього анкерного ефекту, залізобетонний брус шпали армований тільки подовжньою арматурою, елементи поперечної арматури відсутні. При експлуатації таких шпал в умовах значних динамічних навантажень, які характерні для прискореного та швидкісного руху залізничного транспорту, висока вірогідність виникнення та розвитку тріщин в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса шпали (в неармованій зоні), особливо в місцях з'єднання рейок з залізобетонним брусом шпали, що знижує експлуатаційну надійність та довговічність шпали. При виявленні таких тріщин шпала підлягає заміні.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення шпали залізобетонної, в якій за рахунок конструктивних особливостей підвищується надійність закріплення анкера в залізобетонному брусі шпали та попереджується утворення тріщин в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса шпали, чим підвищується експлуатаційна надійність та довговічність шпали при її експлуатації в умовах високих динамічних навантажень.

Поставлена задача вирішується тим, що в шпалі залізобетонній попередньо напруженій, яка включає залізобетонний брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом та верхніми підрейковими площадками, елементи подовжньої попередньо напруженої арматури, які утворюють в бокових частинах залізобетонного бруса армовані зони, симетричні відносно вертикальної осі залізобетонного бруса в поперечному його перерізі, дві пари анкерів, що встановлені в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса на кінцях підрейкових площадок, кожний з яких виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, з'єднаного з головкою та замуrowаного в тілі залізобетонного бруса, відповідно до корисної моделі хвостовик кожного анкера виконаний з розгалуженнями, які розміщені над армованими зонами залізобетонного бруса в площині, перпендикулярній подовжній осі залізобетонного бруса, та з вертикальним стрижнем, який є продовженням хвостовика в нижній його частині та розміщений між армованими зонами залізобетонного бруса.

Зазначені ознаки є суттєвими ознаками корисної моделі, так як являються необхідними та достатніми для досягнення технічного результату - підвищення надійності закріплення анкера в залізобетонному брусі шпали та попередження утворення тріщин в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса шпали.

Надійність закріплення анкера в залізобетонному брусі шпали забезпечується радіальними розгалуженнями хвостовика анкера, розміщеними в неармованій зоні підрейкової частини залізобетонного бруса шпали, та вертикальним стрижнем, як продовженням хвостовика, що розміщений між армованими зонами залізобетонного бруса, де мають місце стискувальні напруження від подовжньої арматури. Попередження тріщин в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса шпали забезпечується розгалуженнями хвостовика, які розміщені над армованими зонами залізобетонного бруса і виконують функції поперечної арматури залізобетонного бруса шпали в місцях його з'єднання з рейками.

Доцільно розгалуження виконати в вигляді радіальних стрижнів, розташованих з протилежних сторін хвостовика попарно і послідовно уздовж подовжньої осі хвостовика, зокрема, в вигляді двох пар радіальних стрижнів - верхньої та нижньої пари радіальних стрижнів.

Радіальні стрижні кожної пари можуть бути виконані з нахилом симетрично відносно подовжньої осі хвостовика, або перпендикулярно подовжній осі хвостовика.

Доцільно кінці радіальних стрижнів виконати з головками, а вільний кінець вертикального стрижня виконати з потовщенням, що додатково підвищує надійність закріплення анкера в шпалі.

Доцільно кінці протилежних радіальних стрижнів сусідніх пар з'єднати з утворенням сумісно з хвостовиком фігури "Ф"- подібної форми. Таке виконання підвищує ступінь зчеплення стрижнів з бетоном шпали та покращує сприйняття знакозмінних та температурних навантажень, що діють уздовж та поперек хвостовика анкера.

Нижче приводиться опис шпали залізобетонної, що заявляється, з посиланнями на креслення, на яких показано:

Фіг. 1 - Шпала залізобетонна попередньо напружена, вид збоку.

Фіг. 2 - Шпала залізобетонна, вид зверху.

Фіг. 3 - Шпала залізобетонна, розріз А-А на фіг. 1.

Фіг. 4 - Шпала залізобетонна, розріз Б-Б на фіг. 1.

Фіг. 5-12 - Шпала залізобетонна, приклади виконання радіальних стрижнів.

Шпала залізобетонна включає залізобетонний брус 1 із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом, підшву 2 та підрейкові площадки 3 на верхній поверхні бруса 1. Шпала виконана з попередньо напруженою подовжньою арматурою, яка включає арматурні стрижні 4, що розміщені в бокових частинах бруса 1 з утворенням двох армованих зон 5, симетричних відносно вертикальної осі 6 бруса 1 в поперечному його перерізі. В подовжній вертикальній площині бруса 1 на кінцях підрейкових площадок 3 встановлено дві пари закладних анкерів 7.

Кожний із закладних анкерів 7 містить головку 8, яка виступає над підрейковою площадкою 3 та з'єднана з пружною клемою 9, вільні кінці якої розміщені в пазах 10, 11 головки 8. Пази 10, 11 виконані без елементів фіксації вільних кінців пружної клеми 9 з можливістю їх переміщення в межах пазів 10, 11 в задане нефіксоване положення при зміні ширини рейкової колії. Анкери 7 встановлені так, що їх головки 8 з пружними клемами 9 в рейковому скріпленні розташовані по обидві сторони рейки 12. В центральній частині тіла головки 8 виконана відкрита порожнина 13, що зменшує витрати металу на виготовлення анкера 7. Головка 8 з'єднана з хвостовиком 14, що замуrowаний в тілі залізобетонного бруса 1.

Хвостовик 14 виконаний з розгалуженнями в вигляді радіальних стрижнів 15, 16, які розташовані з протилежних сторін хвостовика 14 попарно уздовж подовжньої осі хвостовика 14 над армованими зонами 5 в площині, що перпендикулярна подовжній осі залізобетонного бруса 1, та з вертикальним стрижнем 17, який є продовженням хвостовика 14 в нижній його частині та розміщений між армованими зонами 5 залізобетонного бруса 1, в яких мають місце стискувальні напруження від подовжньої арматури 4.

Радіальні стрижні 15, 16 з'єднані з поперечними ребрами 18, 19 що виконані на хвостовику 14 по його довжині.

Розгалуження можуть виконані в вигляді двох пар радіальних стрижнів 15, 16 - верхньої пари (стрижні 15) та нижньої пари (стрижні 16), що достатньо для надійного закріплення анкерів 7 в залізобетонному брусі 1.

Радіальні парні стрижні 15, 16 можуть бути виконані з нахилом симетрично відносно подовжньої осі хвостовика 14, або перпендикулярно подовжній осі хвостовика 14.

На кінцях радіальних стрижнів 15, 16 виконані головки 20, а вільний кінець вертикального стрижня 17 виконаний з потовщенням 21, чим підвищується анкерний ефект закріплення хвостовика 14 в залізобетонному брусі 1.

Кінці протилежних радіальних стрижнів 15, 16 сусідніх пар можуть бути з'єднані між собою з утворенням сумісно з хвостовиком 14 фігури "Ф"- подібної форми.

Зазначене виконання радіальних стрижнів 15, 16 та вертикального стрижня 17 та їх розміщення в тілі залізобетонного бруса 1 підвищує надійність закріплення анкера 7 та попереджує утворення подовжніх тріщин в тілі залізобетонного бруса 1 при експлуатації шпали в умовах значних динамічних навантажень.

На фіг. 4 показана схема розміщення анкера 7 в поперечному перерізі залізобетонного бруса 1 в підрейковій зоні проміжного рейкового скріплення. Радіальні стрижні 15, 16 розміщені в верхній неармованій частині залізобетонного бруса 1, забезпечують армування верхньої неармованої частини залізобетонного бруса 1 в поперечному напрямку і віддалені від арматури 4 для забезпечення електрозахисту. Вертикальний стрижень 17 з потовщенням 21 розташований в середній зоні залізобетонного бруса 1, між армованими зонами 5, де мають місце стискувальні напруження від подовжньої арматури 4.

Радіальні стрижні 15, 16 можуть мати різне виконання.

Так, на фіг 5 показано рішення, відповідно з яким, стрижні 15 верхньої пари виконані симетрично похилими відносно подовжньої осі хвостовика 14 в сторону нижньої пари стрижнів 16, а стрижні 16 нижньої пари виконані перпендикулярно подовжній осі хвостовика 14.

На фіг. 7 - стрижні 15 верхньої пари виконані перпендикулярно подовжній осі хвостовика 14, а стрижні 16 нижньої пари виконані симетрично похилими відносно подовжньої осі хвостовика 14 в сторону верхньої пари стрижнів 15.

На фіг. 9 - стрижні 15 верхньої пари виконані симетрично похилими відносно подовжньої осі хвостовика 14 в сторону нижньої пари стрижнів 16, а стрижні 16 нижньої пари виконані симетрично похилими відносно подовжньої осі хвостовика 14 в сторону верхньої пари стрижнів 15.

На фіг. 11 - стрижні 15 верхньої пари та стрижні 16 нижньої пари виконані перпендикулярно подовжній осі хвостовика 14.

Незалежно від виконання стрижнів 15, 16 вільні кінці протилежних бокових стрижнів 15, 16 сусідніх пар можуть бути з'єднані між собою з утворенням сумісно з хвостовиком 14 фігури "Ф"-подібної форми, що показано на фіг. 6, 8, 10, 12.

Запропоноване рішення шпали залізобетонної попередньо напруженої підвищує надійність закріплення анкерів в залізобетонному брусі шпали, так як їх хвостовики виконані з зазначеними вище стрижневими елементами, розміщеними в відповідних зонах поперечного перерізу підрейкової частини залізобетонного бруса, які підвищують анкерний ефект та попереджують утворення подовжніх тріщин в тілі залізобетонного бруса при експлуатації шпали в умовах високошвидкісних магістралей при значних динамічних навантаженнях.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Шпала залізобетонна попередньо напружена, що містить залізобетонний брус із змінним по довжині трапецеїдальним поперечним перерізом та верхніми підрейковими площадками, елементи подовжньої попередньо напруженої арматури, які утворюють в бокових частинах залізобетонного бруса армовані зони, симетричні відносно вертикальної осі залізобетонного бруса в поперечному його перерізі, дві пари анкерів, що встановлені в подовжній вертикальній площині залізобетонного бруса на кінцях підрейкових площадок, кожний з яких виконаний в вигляді головки, що виступає над підрейковою площадкою, та хвостовика, з'єданого з головкою та замурованого в тілі залізобетонного бруса, яка **відрізняється** тим, що хвостовик кожного анкера виконаний з розгалуженнями, які розміщені над армованими зонами залізобетонного бруса в площині, перпендикулярній подовжній осі залізобетонного бруса, та з вертикальним стрижнем, який є продовженням хвостовика в нижній його частині та розміщений між армованими зонами залізобетонного бруса.

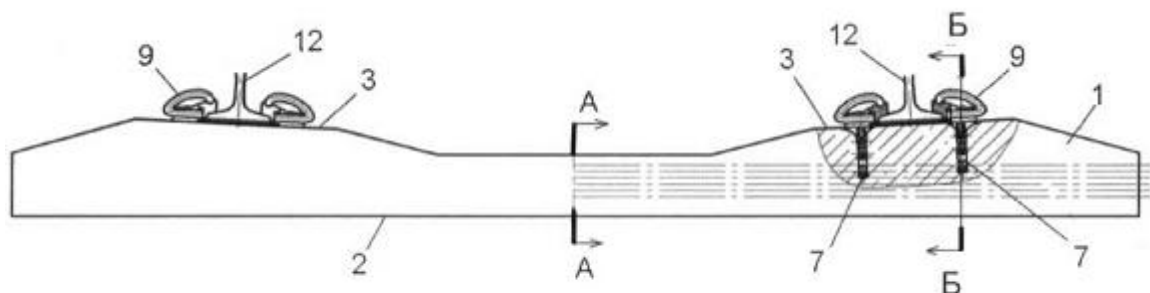
2. Шпала за п. 1, яка **відрізняється** тим, що розгалуження виконані в вигляді радіальних стрижнів, розташованих з протилежних сторін хвостовика попарно і послідовно уздовж подовжньої осі хвостовика.

3. Шпала за п. 2, яка **відрізняється** тим, що розгалуження виконані в вигляді двох пар радіальних стрижнів - верхньої та нижньої пари радіальних стрижнів.

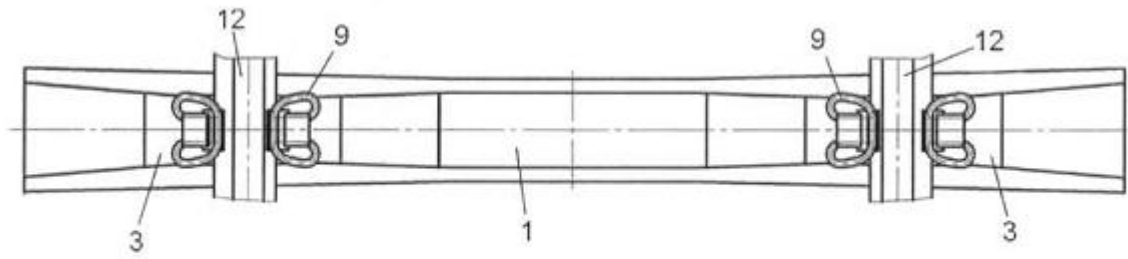
4. Шпала за п. 3, яка **відрізняється** тим, що радіальні парні стрижні виконані з нахилом симетрично відносно подовжньої осі хвостовика або перпендикулярно подовжній осі хвостовика.

5. Анкер за пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що на кінцях радіальних стрижнів виконані головки, а вільний кінець вертикального стрижня виконаний з потовщеннями.

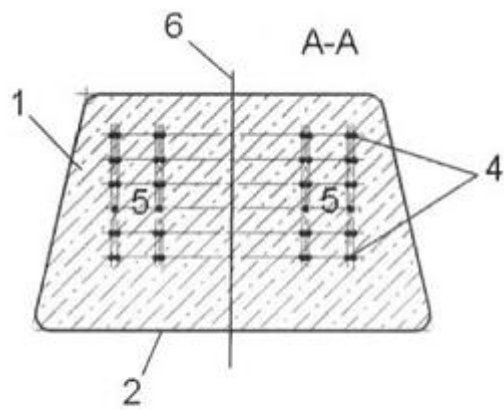
6. Шпала за пп. 2, 3, 4, яка **відрізняється** тим, що кінці протилежних радіальних стрижнів сусідніх пар з'єднані між собою з утворенням сумісно з хвостовиком фігури "Ф"-подібної форми.



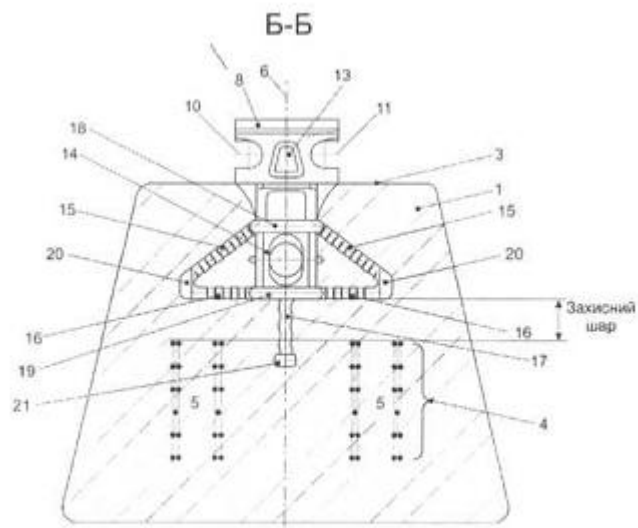
Фиг. 1



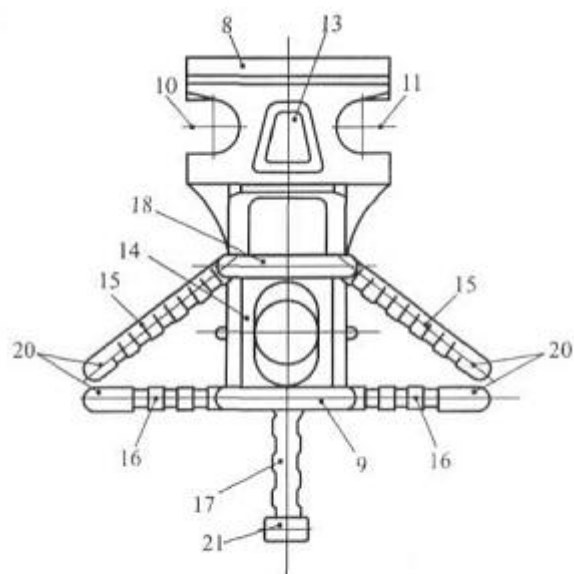
Фиг. 2



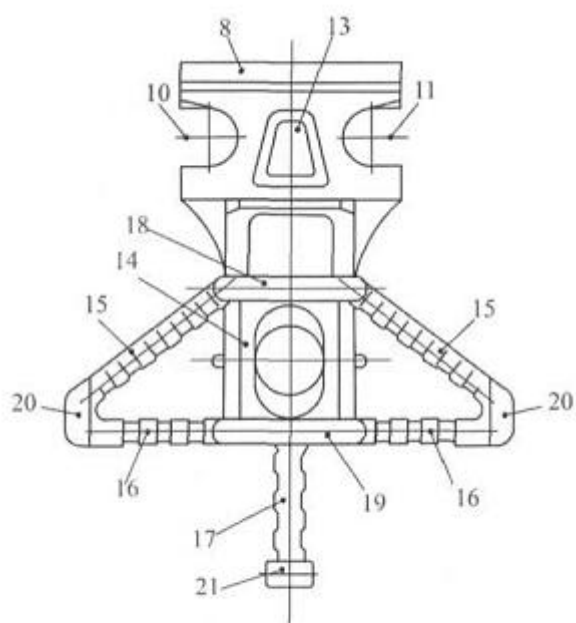
Фиг. 3



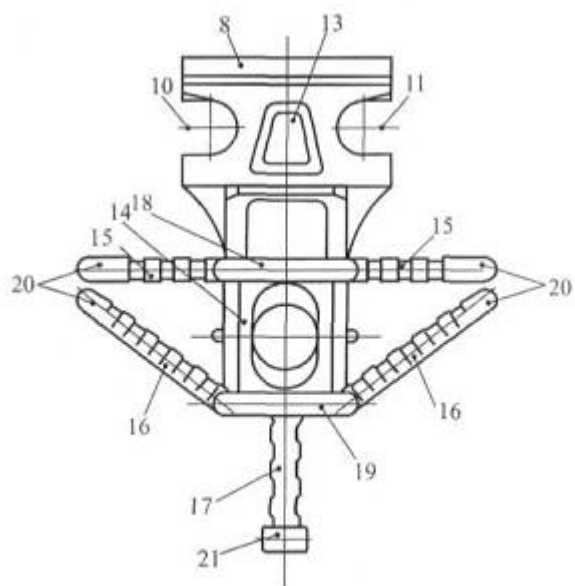
Фиг. 4



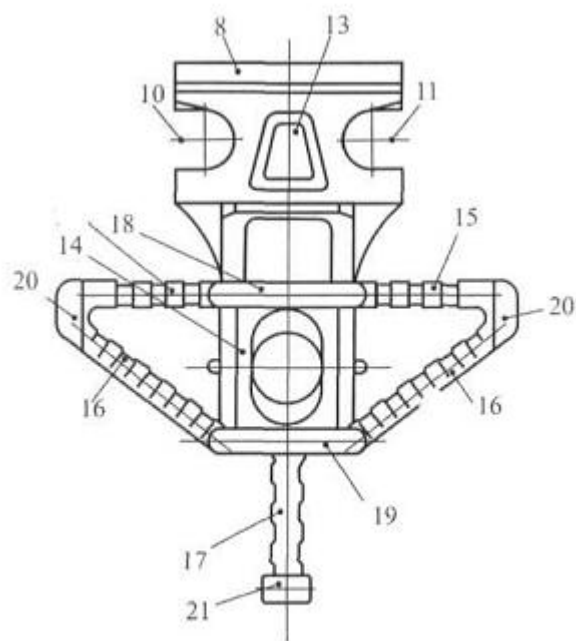
Фиг. 5



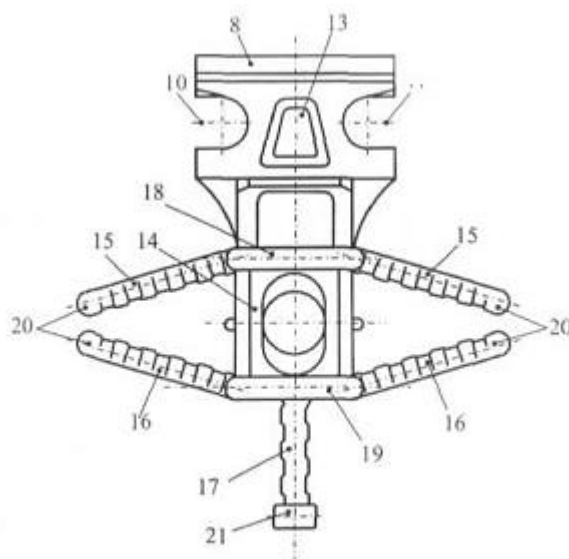
Фиг. 6



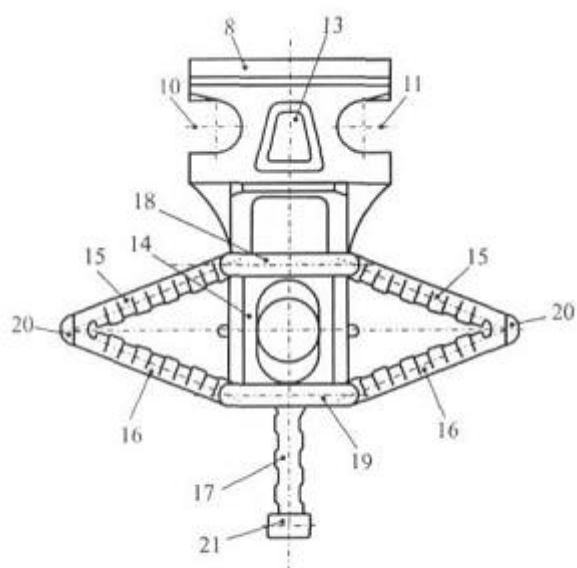
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

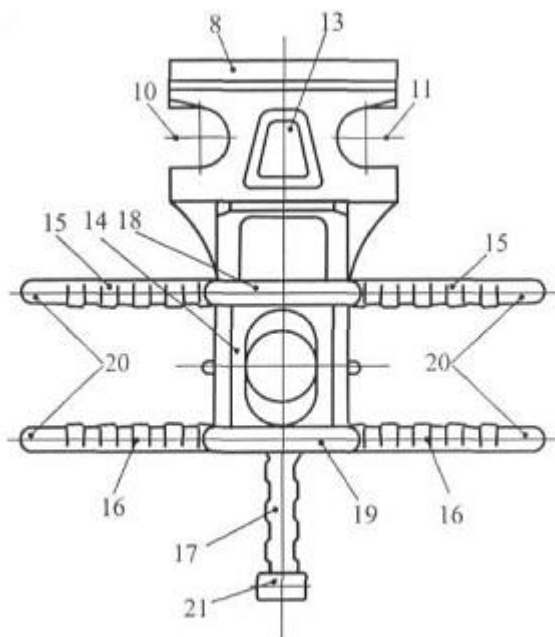


Fig. 11

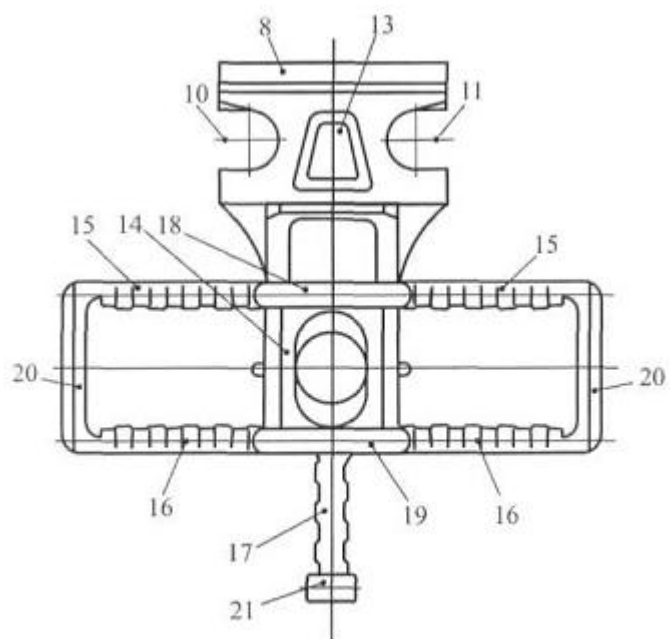


Fig. 12

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601