



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125548** (13) **C2**
(51) МПК (2022.01)**E01B 9/18** (2006.01)**E01B 9/38** (2006.01)**F16B 13/00****F16B 13/14** (2006.01)НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2020 05145	(72) Винахідник(и):	Лінгард Штефан (DE), Мейєр Франк (DE)
(22) Дата подання заявки:	08.01.2019	(73) Володілець (володільці):	ШВІГАГ АГ, Konstanzerstrasse 70-72, 8274 Tägerwilen, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	14.04.2022	(74) Представник:	Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 2018 100 554.7	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 202015103972 U1, 19.10.2016 WO 2015040118 A1, 26.03.2015 WO 2017215757 A1, 21.12.2017 WO 2011032969 A1, 24.03.2011 UA 65445 C2, 15.03.2004
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	11.01.2018		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	DE		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.09.2020, Бюл.№ 18		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	13.04.2022, Бюл.№ 15		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2019/050327, 08.01.2019		

(54) СИСТЕМА КРІПЛЕННЯ РЕЙКИ**(57) Реферат:**

Система (1) кріплення рейки для закріплення рейки (2) на нижній будові колії, переважно для безбаластної колії, яка має підкладну плиту (10), переважно з пластику, і щонайменше один дюбель (20), причому підкладна плита (10) має щонайменше один отвір (15), який повністю пронизує підкладну плиту (10) у напрямку товщини, і дюбель (20), введений в отвір (15), утримується в ньому за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини щонайменше на одній стороні виступає за підкладну плиту (10).

UA 125548 C2

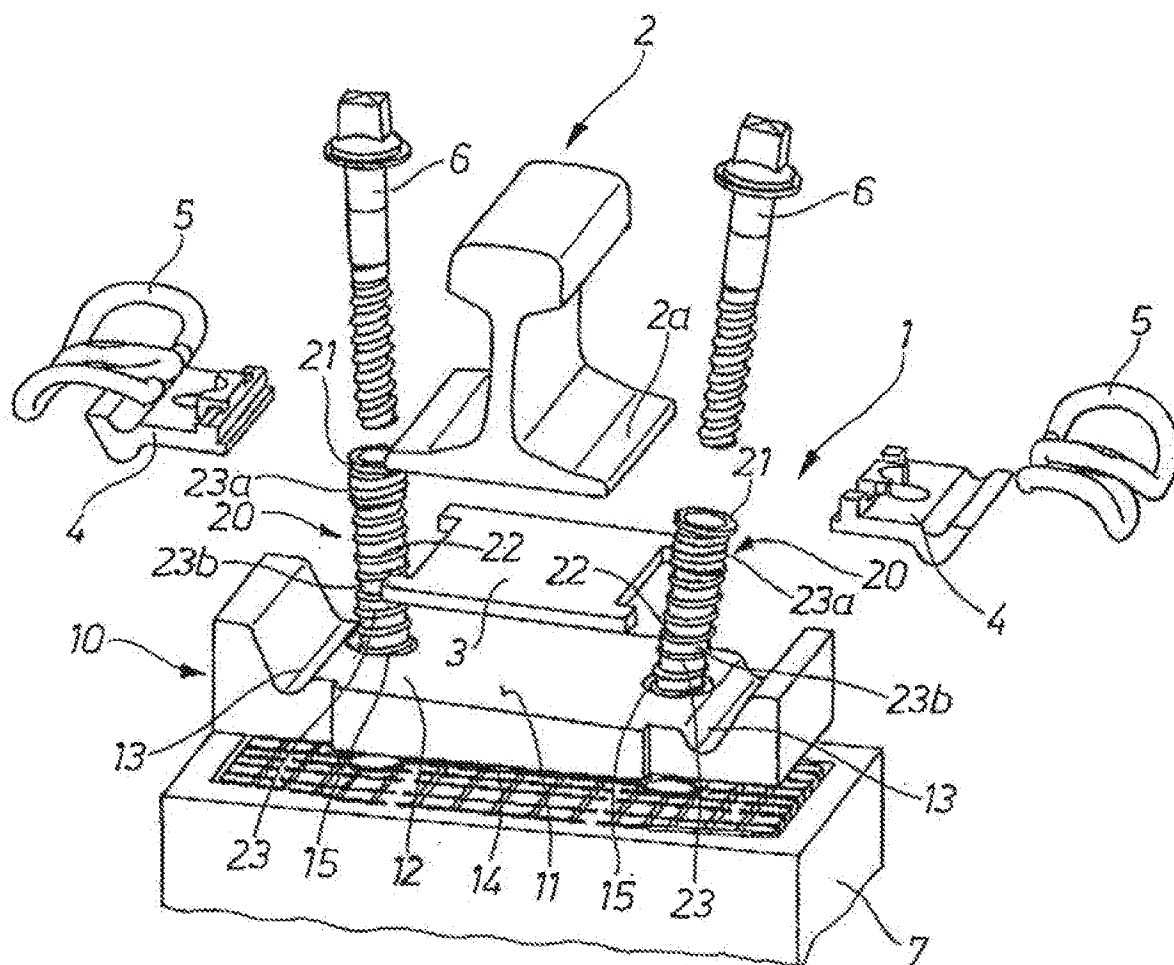


Fig. 1

Винахід стосується системи кріплення рейки для закріплення рейки на нижній будові колії, переважно для безбаластної колії, яка має підкладну плиту зі щонайменше одним отвором і щонайменше один дюбель, який введений у цей отвір. Крім того, винахід стосується способу виготовлення системи кріплення рейки.

5 Для закріплення залізничної рейки на нижній будові колії для безбаластної колії використовуються підкладні плити, які можуть бути виконані, наприклад, у вигляді монтажної плити, стандартного блочного каркаса або похилої плити.

Так, DE 20 2015 103 972 U1 описує монтажну плиту, яка забезпечена дюбелями для фіксації в бетонній основі і для монтажу засобів кріплення рейки. Монтажна плита має на нижній стороні опорну поверхню для приєднання до несучої структури. Для попереднього монтажу дюбеля (аналогічно декількох дюбелів) на монтажній плиті головка дюбеля вводиться зі сторони опорної поверхні у відповідний отвір монтажної плити і там утримується за допомогою підпружиненого утримувального засобу. Попередньо змонтована таким способом система кріплення рейки занурюється з віброущільненням у ще рідку бетонну основу. Після того, як бетон затверднув, через монтажну плиту вводиться затискний гвинт у дюбель.

Згідно з вищенаведеним рівнем техніки дюбелі вставляються в підкладну плиту і стопоряться знизу. Бетон створює при заливанні виштовхувальну силу, яка діє на підкладну плиту знизу і виштовхує її вгору. Одночасно дюбелі утримуються бетоном, оскільки вони завдяки своїй довжині знаходяться глибоко в бетоні. Через це існує та небезпека, що дюбель від'єднується від підкладної плити, і бетон мимовільно затікає між підкладною плитою і дюбелем. Виправлення цього після отвердження бетону потребує багато часу і чималих витрат. Наступна проблема полягає в тому, що дюбель після заливання монтажної плити не може легко замінюватися, наприклад, у разі пошкодження. Це спричинює те, що перед можливим видаленням дюбеля спочатку повинна виламуватися підкладна плита з бетону. Однак через те, що дюбель застопорений знизу в підкладній плиті і глибоко залитий в бетоні, демонтаж може призводити до серйозного руйнування бетонного тіла.

Завдання винаходу полягає в тому, щоб надати систему кріплення рейки для закріплення рейки на нижній будові колії, яка має поліпшену надійність і/або термін служби і/або ремонтпридатність.

Завдання вирішується за допомогою системи кріплення рейки з ознаками пункту 1 формули винаходу, а також за допомогою способу з ознаками пункту 13 формули винаходу. Переважні удосконалення випливають із залежних пунктів формули винаходу, з подальшого представлення винаходу, а також із опису переважних прикладів здійснення.

Система кріплення рейки згідно з винаходом слугує для рознімного закріплення рейки на нижній будові колії. Нижньою будовою колії є переважно бетонна основа для безбаластної (монолітної) колії, проте нею може бути також залізнична шпала або інша придатна нижня будова колії. Система кріплення рейки має підкладну плиту, переважно з пластику, і щонайменше один дюбель. Підкладною плитою є переважно монтажна плита для приєднання компонентів для закріплення рейки. Підкладна плита має щонайменше один отвір, який повністю пронизує підкладну плиту в напрямку товщини. Інакше кажучи, отвір є наскрізним отвором. Під напрямком товщини мається на увазі при цьому – при розгляді в змонтованому стані підкладної плити – вертикальний напрямок, тобто напрямок сили тяжіння. Дюбель, введений в отвір, утримується в ньому за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини щонайменше на одній стороні виступає за підкладну плиту.

Оскільки отвір є наскрізним отвором в напрямку товщини підкладної плити, дюбель може пізніше, наприклад після заливання під тиском або заливання бетоном або введення в бетонну основу, вигвинчуватися зверху з підкладної плити. Внаслідок цього поліпшується надійність і ремонтпридатність системи кріплення рейки. Зокрема, не потрібне часткове або повне руйнування бетонної основи. Дюбель при введенні в отвір підкладної плити не деформується, не ослаблюється конструктивно або не пошкоджується, те саме стосується підкладної плити, внаслідок чого підвищується термін служби системи кріплення рейки. Крім того, дюбель може, через те, що отвір доступний з обох сторін, вводитися в отвір зверху і в напрямку сили тяжіння надійно утримуватися утримувальним контуром, внаслідок чого знижується небезпека, що дюбель від'єднається при заливанні бетону, навіть якщо на підкладну плиту і дюбель діють різні виштовхувальні сили.

Переважно підкладна плита має монтажну поверхню для приєднання одного або декількох компонентів для закріплення рейки і протилежну до монтажної поверхні в напрямку товщини опорну поверхню, причому отвір проходить крізь монтажну поверхню і опорну поверхню, відповідно, відкривається на них, і дюбель виступає на стороні опорної поверхні за підкладну плиту. Монтажна поверхня переважно профільована, тобто вона має виступи і заглиблення.

Зокрема, вона може мати горизонтальну або похилу ділянку прилягання рейки, до якої у змонтованому стані, у разі потреби через демпфірувальний і/або пружинистий проміжний шар, прилягає рейка. Альтернативно або додатково монтажна поверхня може мати один або декілька приймальних елементів, які виконані, наприклад, у вигляді заглиблень і пристосовані для прийому кутових напрямних плит. Ці плити можуть, у свою чергу, разом із затискними клепами, які є вигнутими сталевими пружинами, слугувати для пружної фіксації із силовим замиканням рейки. З цією метою затискні клеми пригвинчені переважно в кожному випадку через кутову напрямну плиту затискним гвинтом таким способом, що стопорна ділянка затискної клеми пружинно еластично чинить тиск на підшву рейки.

Переважно дюбель введений зі сторони монтажної поверхні в отвір підкладної плити, внаслідок чого система кріплення рейки може таким, що найбільш економить час, і економічним способом обслуговуватися, наприклад може замінюватися дюбель.

Переважно опорна поверхня має ребристу структуру, внаслідок чого підкладна плита зчіплюється з бетоном і особливо надійно закріплюється (анкерується).

Переважно для реалізації утримувального контуру отвір має внутрішню різь, і/або дюбель має зовнішню різь, пристосовані таким способом, що дюбель може вгвинчуватися і вигвинчуватися зі сторони монтажної поверхні в отвір і із нього. Отже, не тільки досягається надійна фіксація дюбеля в отворі, але і дюбель і підкладна плита попередньо монтуються, без того щоб виникали деформація, пошкодження або інше конструктивне ослаблення. Внаслідок цього можна додатково поліпшувати надійність системи кріплення рейки. Крім того, дюбель можна згодом вигвинчувати простим способом за допомогою інструмента, без того щоб виникало пошкодження нижньої будови колії. Потрібно зазначити, що в окремих варіантах здійснення можна відмовитися від однієї з обох вищезгаданих різей, якщо вгвинчування і вигвинчування дюбеля, як і раніше, можливе.

Переважно зовнішня різь має дві ділянки різних параметрів різі, – таких як форма профілю, проміжок між профілями, діаметр стрижня, номінальний діаметр тощо, – для того щоб брати до уваги різні вимоги при утриманні в отворі і фіксації в бетонній основі або іншій нижній будові колії.

Переважно для реалізації утримувального контуру дюбель має альтернативно або додатково до нарізної структури головку дюбеля, діаметр якої перевищує найменший діаметр отвору. Зокрема, дюбель може без проблем вводиться в отвір зверху і одночасно найбільш надійно захищатися від мимовільного від'єднання при введенні в бетонну основу або заливанні бетоном.

Переважно підкладна плита знаходиться в напрямку товщини на глибині від 8 до 15 мм у бетонній основі, і/або дюбель доходить до глибини 120 мм або глибше в бетонній основі, внаслідок чого досягається надійне кріплення рейки при одночасній ремонтпридатності системи кріплення рейки.

Переважно підкладна плита має декілька, найбільш переважно два, отворів, які повністю проходять крізь підкладну плиту в напрямку товщини, і система кріплення рейки має декілька, найбільш переважно два, дюбелів, які введені відповідно в отвори, утримуються в них у кожному випадку за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини виступають за підкладну плиту. Це поліпшує, з одного боку, закріплення підкладної плити в бетонній основі, а з іншого боку, можуть декілька дюбелів використовуватися синергетичним способом для закріплення рейки і/або приєднання інших компонентів. Зокрема, у разі двох дюбелів рейка може закріплюватися з обох сторін на підкладній плиті, наприклад, за допомогою затискання двох затискних клем, у разі потреби з проміжними кутовими напрямними плитами.

Спосіб, який відповідає винаходу, слугує для виготовлення системи кріплення рейки згідно з вищенаведеним описом. Дюбель (аналогічно декілька дюбелів) вводиться при цьому у відповідний отвір таким способом, що він утримується в ньому за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини підкладної плити щонайменше на одній стороні виступає за підкладну плиту. Спосіб реалізовує попередній монтаж системи кріплення рейки.

Ознаки, технічні ефекти, переваги, а також приклади здійснення, які були описані відносно системи кріплення рейки, справедливі аналогічно для способу її виготовлення.

Так, згідно з найбільш переважним варіантом здійснення дюбель вводиться зверху, тобто зі сторони монтажної поверхні, в отвір, так що він виступає вниз, тобто на стороні опорної поверхні, за підкладну плиту. Далі попередній монтаж виконується переважно таким способом, що дюбель і/або підкладна плита не деформуються, зокрема не ослаблюються, при введенні дюбеля в отвір. Якщо деформація підкладної плити виключена згідно з найбільш переважним варіантом здійснення, то це включає те, що також частини підкладної плити, наприклад утримувальний контур, не деформуються.

Подальші переваги і ознаки даного винаходу стануть очевидними з подальшого опису переважних прикладів здійснення. Описані там ознаки можуть реалізовуватися окремо або в комбінації з однією або декількома з наведених вище ознак, якщо ці ознаки не суперечать одна одній. Подальший опис переважних прикладів здійснення має місце при цьому з посиланням на додані креслення.

Показано:

Фіг. 1 – зображення в перспективі в частково розібраному вигляді, яке показує систему кріплення рейки, закріплювану за допомогою неї рейку, а також бетонну основу;

Фіг. 2 – схематичний поперечний розріз підкладної плити системи кріплення рейки з Фіг. 1; і

Фіг. 3 – схематичний вигляд зверху підкладної плити системи кріплення рейки з Фіг. 1.

Далі переважні приклади здійснення описуються на основі фігур. При цьому однакові, аналогічні або однаково діючі елементи забезпечені на фігурах ідентичними посилальними позиціями, і від повторного опису цих елементів частково відмовляються, для того щоб запобігати надмірності опису.

Фіг. 1 показує систему 1 кріплення рейки, яка має підкладну плиту 10, а також два з'єднані з нею дюбелі 20.

Підкладна плита 10 є в даному прикладі здійснення монтажною плитою з профільованою монтажною поверхнею 11 для закріплення рейки 2. З цією метою монтажна поверхня 11 має похилу ділянку 12 прилягання рейки, до якої в закріпленому стані, у разі потреби через демпфірувальний і/або пружинистий проміжний шар 3, прилягає рейка 2. Монтажна поверхня 11 має далі приймальні елементи 13, які пристосовані для прийому кутових напрямних плит 4. Ці плити 4 слугують, у свою чергу, разом із затискними клемами 5, які є вигнутими сталевими пружинами, для пружної фіксації із силовим замиканням рейки 2. З цією метою затискні клеми 5 пригвинчуються в кожному випадку через кутову напрямну плиту 4 затискним гвинтом 6 таким способом, що стопорна ділянка затискної клеми 5 пружинно еластично чинить тиск на підшву 2а рейки 2.

Хоча в даному прикладі здійснення підкладна плита 10 є монтажною плитою вищеописаного типу, підкладна плита 10 може бути також виконана іншим способом. Зокрема, підкладна плита 10 може бути, наприклад, стандартним блочним каркасом. Підкладна плита 10 слугує для приєднання компонентів – наприклад, рейки 2, проміжного шару 3, кутової напрямної плити 4, затискної клеми 5 і/або затискних гвинтів 6 – до бетонної основи 7, яка в даному прикладі здійснення слугує нижньою будовою колії. Поряд із профілюванням (виступами і заглибленнями) монтажною поверхнею 11 підкладна плита 10 має на стороні бетонної основи 7, тобто на нижній стороні, опорну поверхню 14, яка має переважно ребристу структуру, внаслідок чого підкладна плита 10 зчіплюється з бетоном.

Підкладна плита 10 виготовлена переважно з пластику, однак вона може бути також виготовлена з іншого матеріалу, наприклад із металу або металевого сплаву.

Підкладна плита 10 має один або декілька, в даному прикладі здійснення два, отворів 15 для прийому дюбелів 20. Отвори 15 виконані у вигляді наскрізних отворів, тобто вони повністю проходять крізь підкладну плиту 10 у вертикальному напрямку, внаслідок чого дюбелі 20 вводяться у відповідні отвори 15 зверху (при розгляді у змонтованому стані). Дюбелі 20 зафіксовані у своїх отворах 15 вздовж напрямку сили тяжіння (при розгляді у змонтованому стані) за допомогою утримувальної структури, тобто вони не можуть легко, зокрема без руйнування, витягатися вниз із отворів 15. З цією метою дюбель 20 може мати головку 21 дюбеля, структура якої відрізняється від тіла 22 дюбеля 20, зокрема головка 21 дюбеля може мати збільшений порівняно з тілом (стрижнем) 22 дюбеля діаметр. Діаметр головки 21 дюбеля може бути, зокрема, більшим, ніж найменший діаметр отвору 15.

Переважно дюбель 20 вгвинчується у відповідний отвір 15. У цьому випадку дюбель 20 має зовнішню різь 23. Зовнішня різь 23, у свою чергу, може мати нарізну ділянку 23а головки і нарізну ділянку 23b тіла, параметри різі яких – наприклад, форма профілю, проміжок між профілями, діаметр стрижня, номінальний діаметр тощо – розрізняються. У разі вгвинчуваного дюбеля 20 отвори 15 переважно мають відповідні внутрішні різі 16. Внутрішня різь 16 і зовнішня різь 23, зокрема нарізна ділянка 23а головки, адаптовані одна до одної, так що забезпечене надійне і міцне згвинчування. Нарізна пара розрахована таким способом, що забезпечене надійне ущільнення проти бетону, що підіймається.

Внутрішні різі 16 отворів 15 схематично показані на вигляді в поперечному розрізі підкладної плити 10 згідно з Фіг. 2. Вигляд зверху підкладної плити 10 системи 1 кріплення рейки зображений на Фіг. 3.

Система 1 кріплення рейки з підкладної плити 10 і дюбеля(-ів) 20 переважно попередньо або частково попередньо монтується, тобто дюбелі 20 вводяться в підкладну плиту 10, перш

ніж система кріплення рейки закріплюється в бетонній основі 7 або заливається бетоном. Потрібно зазначити, що один або декілька з вищеписаних компонентів – наприклад, кутова напрямна плита(-и) 4 і затискна клема(-и) 5 – можуть розглядатися як частина системи 1 кріплення рейки.

Після попереднього монтажу системи 1 кріплення рейки, згідно з даним варіантом здійснення підкладна плита 10 із попередньо змонтованими дюбелями 20 заливається для остаточного монтажу в рідкий бетон бетонної основи 7 або заливається бетоном під тиском. Після отвердження підкладна плита знаходиться, наприклад, на глибині від 8 до 15 мм у бетоні. Дюбелі 20 проходять глибше в бетон, наприклад до глибини 120 мм або більше.

Оскільки дюбелі 20 введені в отвори 15 зверху і надійно зафіксовані в напрямку сили тяжіння, дюбелі 20 не можуть від'єднуватися при заливанні бетону, навіть якщо на підкладну плиту 10 і дюбелі 20 діють різні виштовхувальні сили. Дюбель 20 при введенні в отвір 15 не деформується, не ослаблюється конструктивно або не пошкоджується, те саме стосується підкладної плити 10, внаслідок чого підвищується термін служби системи 1 кріплення рейки. Зокрема, відсутня деформація утримувальної структури. Крім того, дюбелі 20 можуть згодом, наприклад у зв'язку зі зносом або пошкодженням, витягуватися, переважно вигвинчуватися, зверху з підкладної плити 10. Часткове або повне руйнування бетонної основи 7 не потрібне.

Якщо це застосовне, всі окремі ознаки, які зображені на прикладах здійснення, можуть комбінуватися одна з одною і/або замінюватися, не виходячи за обсяг винаходу.

- Список посилальних позицій
- 1 система кріплення рейки
- 2 рейка
- 2a підшва рейки
- 3 проміжний шар
- 4 кутова напрямна плита
- 5 затискна клема
- 6 затискний гвинт
- 7 бетонна основа
- 10 підкладна плита
- 11 монтажна поверхня
- 12 ділянка прилягання рейки
- 13 приймальний елемент
- 14 опорна поверхня
- 15 отвір
- 16 внутрішня різь
- 20 дюбель
- 21 головка дюбеля
- 22 тіло (стрижень) дюбеля
- 23 зовнішня різь
- 23a нарізна ділянка головки
- 23b нарізна ділянка тіла

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Система (1) кріплення рейки для закріплення рейки (2) на нижній будові колії, переважно для безбаластної колії, яка має підкладну плиту (10), переважно з пластику, і щонайменше один дюбель (20), причому підкладна плита (10) має щонайменше один отвір (15), який повністю пронизує підкладну плиту (10) у напрямку товщини, і дюбель (20), що введений у вказаний отвір (15), утримується в ньому за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини щонайменше на одній стороні виступає за підкладну плиту (10), причому підкладна плита (10) має монтажну поверхню (11) для приєднання одного або декількох компонентів для закріплення рейки і протилежну до монтажної поверхні (11) у напрямку товщини опорну поверхню (14), причому отвір (15) пронизує монтажну поверхню (11) і опорну поверхню (14), і дюбель (20) виступає на стороні опорної поверхні (14) за підкладну плиту (10), яка **відрізняється** тим, що для реалізації утримувального контуру отвір (15) має внутрішню різь (16) і/або дюбель (20) має зовнішню різь (23), які виконані так, що дюбель (20) має можливість вгвинчування зі сторони монтажної поверхні (11) в отвір (15).
2. Система (1) кріплення рейки за п. 1, яка **відрізняється** тим, що дюбель (20) введений зі

сторони монтажно́ї поверхні (11) в отвір (15).

3. Система (1) кріплення рейки за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що монтажна поверхня (11) має ділянку (12) прилягання рейки, переважно похилу, яка пристосована для прилягання рейки (2), переважно через демпфірувальний і/або пружинистий проміжний шар (3), і/або один або декілька приймальних елементів (13), які пристосовані для прийому кутових напрямних плит (4).

4. Система (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що опорна поверхня (14) має ребристу структуру.

5. Система (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що зовнішня різь (23) має дві ділянки різних параметрів різі.

6. Система (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-5, яка **відрізняється** тим, що для реалізації утримувального контуру дюбель (20) має головку (21) дюбеля, діаметр якої перевищує найменший діаметр отвору (15).

7. Система (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-6, яка **відрізняється** тим, що в дюбель (20) вгвинчений затискний гвинт (6), переважно затискна клема (5) пригвинчена цим затискним гвинтом (6) у такий спосіб, що стопорна ділянка затискної клеми (5) пружинно еластично чинить тиск на підшву (2a) рейки (2).

8. Система (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-7, яка **відрізняється** тим, що підкладна плита (10) і дюбель (20) щонайменше частково закріплені в бетонній основі (7) або щонайменше частково залиті бетоном.

9. Система (1) кріплення рейки за п. 8, яка **відрізняється** тим, що підкладна плита (10) знаходиться в напрямку товщини на глибині від 8 до 15 мм у бетонній основі (7), і/або дюбель (20) доходить до глибини 120 мм або глибше в бетонній основі (7).

10. Система (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-9, яка **відрізняється** тим, що підкладна плита (10) має декілька отворів (15), переважно два, які повністю пронизують підкладну плиту (10) у напрямку товщини, і система (1) кріплення рейки має декілька дюбелів (20), переважно два, які введені відповідно в отвори (15), утримуються в них у кожному випадку за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини виступають за підкладну плиту (10).

11. Спосіб виготовлення системи (1) кріплення рейки за будь-яким із пп. 1-10, причому дюбель (20) вводять в отвір (15) у такий спосіб, що він утримується в ньому за допомогою утримувального контуру і в напрямку товщини підкладної плити (10) щонайменше на одній стороні виступає за підкладну плиту (10).

12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що підкладна плита (10) має монтажну поверхню (11) для приєднання одного або декількох компонентів для закріплення рейки і протилежну до монтажно́ї поверхні (11) у напрямку товщини опорну поверхню (14), причому дюбель (20) вводять зі сторони монтажно́ї поверхні (11) в отвір (15) у такий спосіб, що він виступає на стороні опорної поверхні (14) за підкладну плиту (10).

13. Спосіб за п. 11 або 12, який **відрізняється** тим, що дюбель (20) і/або підкладна плита (10) не деформуються при введенні дюбеля (20) в отвір (15), переважно при введенні і утриманні дюбеля (20) в отворі (15) не відбувається деформації утримувального контуру, після отвердження бетону дюбель може у разі пошкодження вигвинчуватися, відповідно, замінюватися без руйнування.

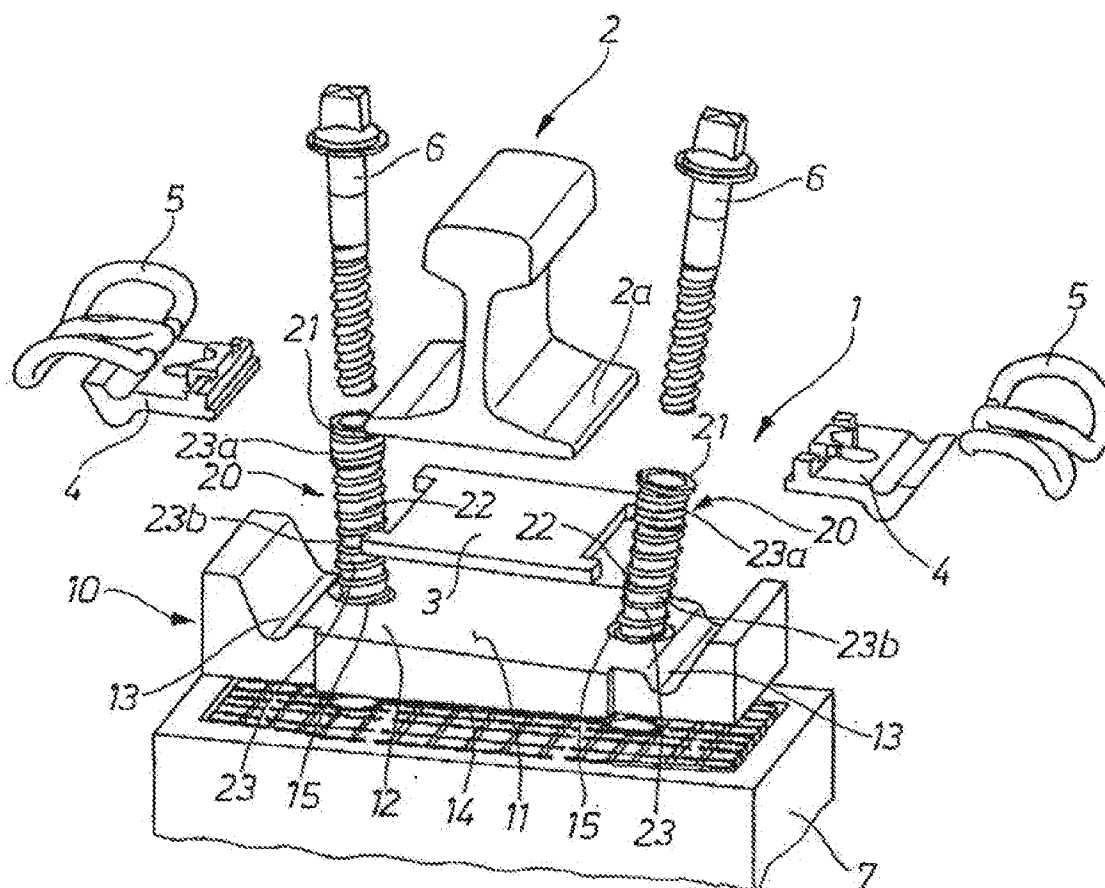


Fig. 1

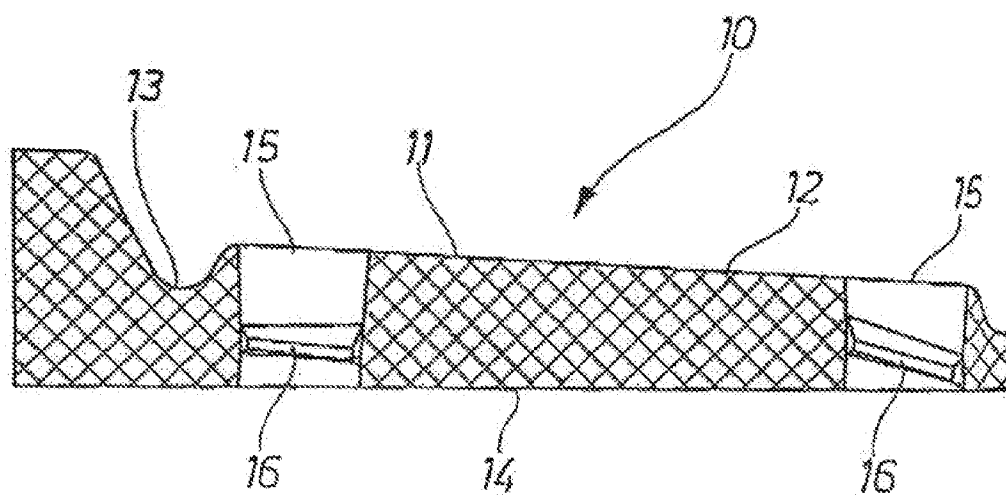


Fig. 2

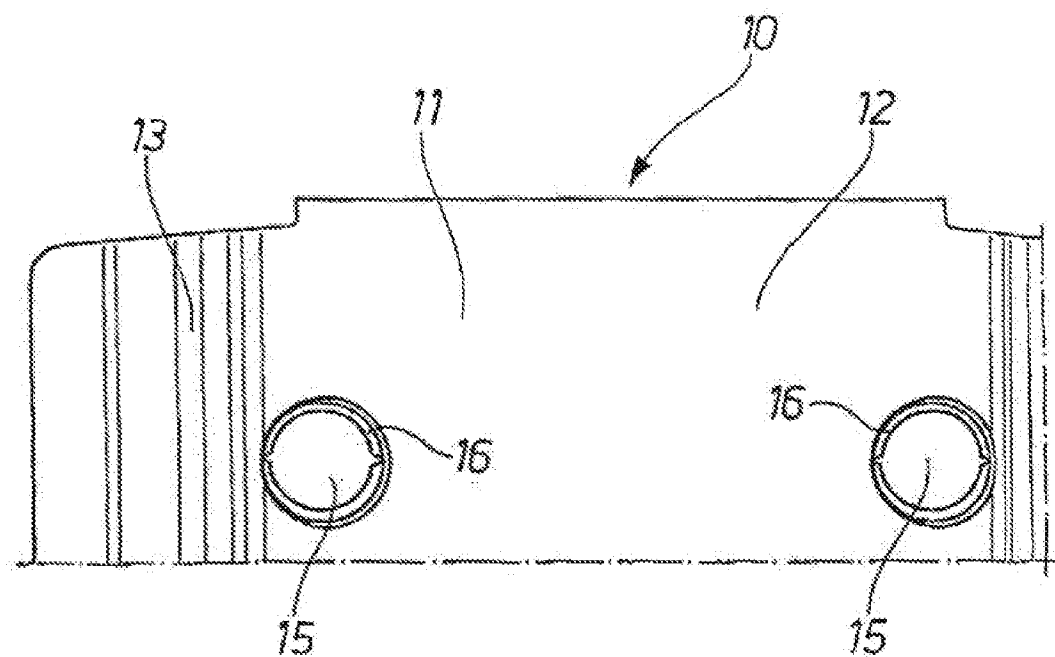


Fig. 3