



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13295 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01B 3/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВИМІРЮВАЛЬНА РУЛЕТКА

1

2

(21) u200510037

(22) 25.10.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Сафарян Валерій Амаякович

(73) Сафарян Валерій Амаякович

(57) 1. Вимірвальна рулетка, що включає корпус з рівнем і щілиною у вигляді дуги, з якої висувається мірна стрічка, котушку з поворотною пружиною, що дозволяє автоматично укривувати витягнуту стрічку в корпус, фіксатор, який фіксує положення стрічки у витягнутому прямолинійному стані, яка **відрізняється** тим, що в корпус рулетки з боку стрічки, що висувається, встановлюється самоустановлювальний у вертикальне положення лазерний висок з напрямком випромінювання як вертикально нагору, так і прямовисно вниз, при цьому висунутий кінець мірної стрічки може мати знімну пентапризму, установлену на осі обертання, що дозволяє заломлювати вертикально спря-

мований промінь у горизонтальному напрямку, сам лазерний висок виконаний у вигляді трубки і підвішений до корпуса рулетки на сталевій гнучкій нитці, усередині трубки встановлені два лазерних напівпровідникових діоди з колімуючими об'єктивними і джерелом електроживлення, осі випромінювання лазерів співвісні одна одній і спрямовані в протилежні сторони, основа корпуса рулетки має осьову систему і може бути встановлена на підставку з лімбом, що має опорні точки.

2. Вимірвальна рулетка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пентапризма встановлюється на осі обертання у верхній частині корпуса рулетки на виході променя лазера, сама вісь обертання пентапризми механічно зв'язана з обертовою котушкою, що має поворотну пружину, чи з сталевую стрічкою, що повертається в корпус, механічний зв'язок дозволяє при укривуванні стрічки приводити в обертальний чи коливальний рух пентапризму.

Корисна модель відноситься до засобів виміру геометричних величин і може бути використана в будівництві, машинобудівній промисловості, геодезії й в інших галузях народного господарства, у тому числі й у побуті для виміру лінійних розмірів, нівелювання поверхонь, виміру кутів, проведення вертикальних і горизонтальних ліній. Відмінна особливість, невеликі габарити та універсальність у застосуванні.

Відомі вимірвальні рулетки вітчизняного виробництва [Див. каталоги засобів виміру, допущені до випуску у виробництво Держстандартом СРСР №67, стор.7, №68, стор.3, №71, стор.18]. Усі вони конструктивно складаються з корпуса, жолобчастої виміральної плоскої стрічки з кільцем на кінці, поворотної пружини для згортання самої стрічки. Рулетки призначені в основному для виміру лінійних розмірів безпосереднім порівнянням зі шкалою.

Відомі рулетки, описані в Російських патентах [клас G01B3/10, №№ 94024988, 2091699, 93035573], що мають додаткові функціональні мо-

жливості, і застосовуються як безмін, засоби заточення інструмента і т.д.

Відомий лазерний висок [див патент України № u200505337], де лазер з блоком живлення підвішений на одній нитці має випромінювання спрямоване вертикально униз. Для переведення проміння вертикально нагору використовуються дві дорогі оптичні призми, що ускладнюють конструкцію виска і зменшують точність вертикального проектування, при цьому стабілізація променя відбувається тільки в одній площині.

Відомі лазерні рівні УЛ1, УЛ5, розроблені Російською інструментальною компанією "ЭНКОР" [див. на сайт <http://www.enkor.ru>], які складаються з рівня-бруса в корпусі якого вмонтований напівпровідниковий лазер, напрямок випромінювання якого паралельні робочій поверхні бруса й осі убудованого рівня. Рівень-брус можна установити на поворотну платформу з кутовою шкалою і використовувати її як кутомір, нівелір, установлюючи призму-лінзу на виході проміння можна сформувати вертикальну і горизонтальну світлову площину. Пристрій має великі габарити і по розмірах

(13) U

(11) 13295

(19) UA

відповідає звичайному теодоліту нівеліру середньої точності. Створювані світлові площини через слабку енергетику випромінювання діють на невеликих дистанціях до 5м. Пристрій вміщується у валізці розміром (460х360х120)мм.

Відомі також вимірювальні рулетки закордонних фірм "FATMAX", "BOSCH", "DYNAGRIP", описані на сайтах фірми "ТЕХСТРОЙСЕРВИС" [www.tss.proekt.by, www.ergoprof.ru].

Конструкція цих рулеток складається з пластикового чи металевого корпусу з щілиною у вигляді дуги, з якої висувається мірна стрічка, котушка з поворотною пружиною, що дозволяє автоматично закручувати стрічку в корпус, фіксатор фіксує положення стрічки у витягнутому прямолинійному стані і дозволяючи плавно змінювати витягнуту довжину рулетки. Рулетки можуть бути виконані, як у звичайному варіанті, так і з цифровою індикацією довжини витягнутої частини. Описані рулетки мало функціональні і призначені в основному для виміру лінійних розмірів безпосереднім порівнянням зі шкалою, чи результатом індикації на цифровому табло.

Найбільш близьким по сукупності ознак і технічної сутності може служити висок з рулеткою фірми Kinzo описаний на сайті [http://www.citoshop.ru]. Висок-рулетка складається з корпусу з ручкою для закручування витягнутої вимірювальної стрічки, фіксатора для фіксації стрічки у витягнутому стані, витяжного кільця закріпленого на кінці стрічки. Корпус рулетки має каплевидну форму з загостреним нижнім кінцем і використовується як вантаж у виске. Висок-рулетка призначена для виміру лінійних розмірів і провішування вертикальної лінії. Використовуючи її можна визначити лінійні параметри об'єкта виміру і відхилення його від вертикалі. Погрішність відхилення від вертикалі через вплив на схил повітряних мас може скласти від 0,5° до 6°.

В основу корисної моделі поставлена задача розширити функціональні можливості рулетки з стрічкою, що самозакручується, створити компактний багатофункціональний засіб виміру з можливостями визначення довжини, відхилення від вертикалі, передачі координат точок по вертикалі, нівелювання поверхні, виміру горизонтальних кутів, проведення вертикальних і горизонтальних ліній на робочій площині.

Для виконання поставленої задачі в корпус звичайної рулетки з жолобчастою стрічкою з боку кінця стрічки, що висувається, установлюється самоустановлювальний лазерний висок з широким діапазоном роботи компенсатора  $\pm 30'$ , з напрямком випромінювання, як вертикально нагору, так і вертикально вниз, при цьому висунутий кінець мірної стрічки має пентапризму установлену на осі обертання, дозволяє переломлювати вертикально спрямований промінь у горизонтальному напрямку. Сам лазерний висок виконаний у вигляді трубки підвішеної до корпусу рулетки на сталевій гнучкій нитці, усередині трубки встановлені два лазерних напівпровідникових діоди з колимируючими об'єктивами і джерело електроживлення. Осі випромінювання лазерів співвісні одна одній і спрямовані в протилежні сторони. Корпус рулетки має рівень, а його основа має осьову систему яка

може бути встановлена на підставку з лімбом. Новим у корисній моделі є спрощена конструкція двостороннього лазерного виска, пентапризма встановлена на кінці жолобчастої стрічки, що дозволяє їй поступально переміщатися щодо джерела випромінювання і тим самим визначати перевищення однієї крапки до іншої, автоматизація процесу створення світлової горизонтальної площини шляхом використання потенційної енергії скрученої пружини вимірювальної рулетки.

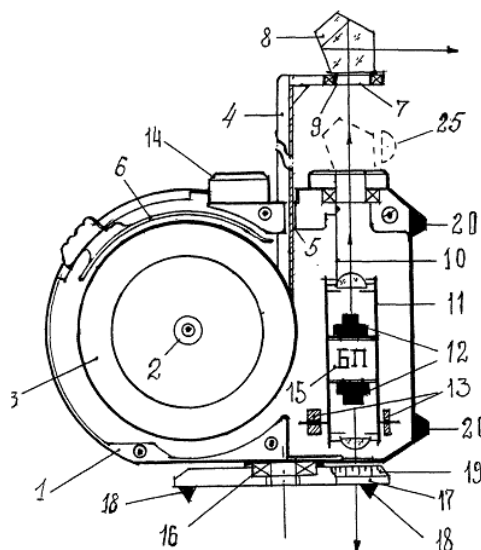
Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 показана конструкція рулетки з лазерним схилом при знятій бічній кришці корпусу, на Фіг.2 і Фіг.3 приведені варіанти кінематичних схем для обертання пентапризми.

Конструкція рулетки (див. Фіг.1) складається з корпусу 1 усередині якого на осі обертання 2 установлені відповідно котушка 3 з поворотною пружиною. На котушку 3 намотується сталеве стрічка 4 один кінець якої закріплений на осі котушки 3, а іншої витягнут з дугоподібної щілини 5. Витягнутий кінець рулетки завдяки дугоподібній щілині з збільшеною стрілою прогину дозволяє встановлювати стрічку 4 у жорсткому, прямолинійному положенні до 1,5м, а використовуючи притискний фіксатор 6 можна фіксувати жолобчасту полотнищу стрічки 4 у витягнутому стані. Кінець витягнутої стрічки 4 має площадку з отвором 7 на якому установлюється пентапризма 8 що має порожню вісь обертання 9. До корпусу 1 з боку висунутої стрічки, підвішен на сталевій гнучкій нитці 10 лазерний висок з напрямком випромінювання як вертикально нагору, так і прямовисне вниз. Сам лазерний висок виконаний у вигляді трубки 11 у якій розміщені лазерні діоди 12 з колімуючими об'єктивами. Як лазерні діоди можуть бути застосовані напівпровідникові лазери потужністю випромінювання в 5мВт, типу АЗ. Гнучка нитка підвісу 10 може бути виконана сталевією чи капроновою товщиною (0,1-0,03)мм. Сама підвіска зміщена щодо оптичної осі лазера на невелику відстань (2-3)мм і не перешкоджає проходженню променя у вертикальному напрямку. Усунення перекоосу підвішеного корпусу лазера і юстировка напрямку випромінювання виробляється додатковими балансирами 13 встановлені в підставі трубки 11. Корпус 1 рулетки має круглий рівень 14, а лазерний висок джерелом електроживлення 15 виконаного у вигляді акумулятора підзарядки. Нижня основа корпусу має осьову втулку 16 і може бути встановлена на підставку 17 з опорними ніжками 18 і лімбом 19 з кутовими діленнями. У зібраному вигляді рулетка з 3-х метровією стрічкою, виступаючими опорними елементами 20 і лазерним виском має невеликі габарити (85х75х35)мм. У цьому положенні знімна пентапризма 8 може розміщатися в спеціальній ніші розташованій в полой осі обертання котушки 3. Підставка 17 із трьома опорними ніжками 18 може бути виконана у вигляді додаткової знімної, бічної кришки корпусу рулетки. Для стійкості, при передачі координат по вертикалі і нівелюванні підставка може бути закріплена на невеликому стандартному фото штативі. Для того щоб не порушити юстировку напрямку положення променів підвісних лазерів 12, виключити силовий вплив на тонку нитку підвісу, включення можна здійснити безкон-

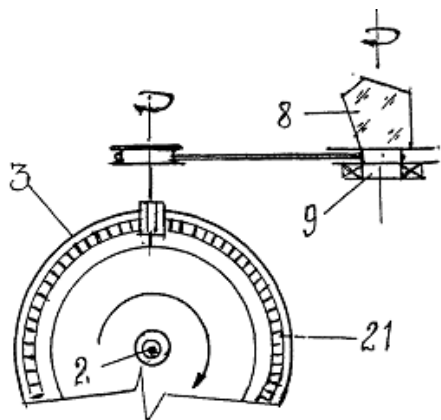
тактим методом, використовуючи електромагнітні вимикачі. Автоматичне обертання пентапризми 8 може бути здійснено обертанням котушки 3, що має зубцювату шестірню - бічної дії 21 (див. Фіг.2). Обертання котушки через цю шестірню приводить у горизонтальне обертання пентапризми 8. По другому варіанту (див. Фіг.3) обертання пентапризми 8 відбувається під впливом вертикального переміщення витягнутого полотна рулетки 4. Сама полотнона на невеликій ділянці (0,8-1,0)м виконана з отворами 22 під зуби ведучої шестірні 23, вертикальне обертання якої через конічну передачу 24 переводиться в горизонтальне обертання пентапризми 8. Ведуча шестірня 23 у цьому випадку є також самогальмуючою ланкою при скручуванні полотна рулетки. Горизонтальні і вертикальні світлові лінії можна відтворити на площині шляхом установки циліндричної лінзи 25 на виході променя з пентапризми 8 (див. Фіг.1).

Пристрій працює таким чином. Вимір лінійних розмірів виробляється безпосереднім порівнянням

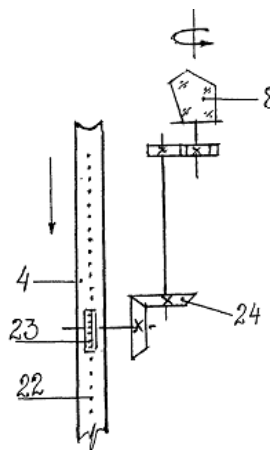
з штриховою шкалою стрічки 4. Для визначення відхилення площини об'єкта від вертикалі включається лазерний висок і корпус рулетки 1 прикладається бічними опорними точками 20 до поверхні об'єкта. Відхилення від вертикалі  $\Delta$  визначається різницею між обмірюваною відстанню  $L_i$  від центра променя до площини об'єкта у верхній точці і відомій відстані  $L_0$  від центра променя до бічних опорних точок 20 корпусу 1 рулетки. Для нівелювання поверхні, корпус рулетки 1 установлюється на підставку 17 з лімбом 19, включається лазерний висок. Промінь лазера приводиться в горизонтальне положення, шляхом установки знімної пентапризми 8 на площадку з отвором у жолобчастій стрічці 4. Перевищення однієї точки поверхні стосовно іншої визначається наведенням променя до цих точок і зняттям отсчетов узятих по шкалі висунутої стрічки. Перевищення визначається різницею отсчетов на цих точках. Вимір кутів між точками виробляється по лімбу 19.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3