

(19) REPUBLIKA SRBIJA (12) **Spis malog patenta** (11) **1797 U1**



ZAVOD ZA
INTELEKTUALNU SVOJINU
BEOGRAD

(51) Int. Cl.
G01F 13/00 (2006.01)
G01F 1/05 (2006.01)

(21) Broj prijave: **MP-2023/0043**
(22) Datum podnošenja prijave: **22.08.2023.**
(45) Datum objavljivanja malog patenta: **29.12.2016.**

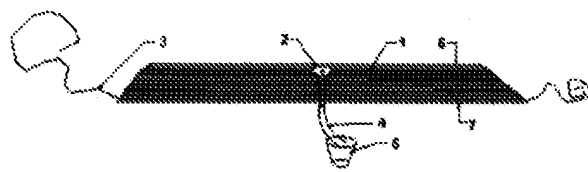
(73) Nosilac malog patenta:
INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
Kneza Višeslava 3
11030 Beograd, RS

(72) Pronalazači:
PODUŠKA, Zoran;
JOVANOVIĆ, Filip;
ŽIVANOVIĆ, Ivana;
HADROVIĆ, Sabahudin

(54) Naziv: **NEINVAZIVNI UREĐAJ ZA PRIKUPLJANJE PADAVINSKE VODE KOJA SE SLIVA NIZ STABLO**

(57) Apstrakt:

Neinvazivni uređaj za prikupljanje vode koja se sliva niz stablo je uređaj namenjen prikupljanju padavinskih voda koje se slivaju niz stablo šumskog drveća. Uređaj je konstruisan da prilikom montaže i upotrebe neoštećuje stablo. Uređaj je namenjen za ogledne svrhe u postupcima monitoringa vitalnosti stabala. Pronalazak se sastoji od pojasa (1) sa slojevima od traka (8) punjenog polietilena, koje su spojene šivenjem. Trake (8) punjenog polietilena iskrojene je u obliku oluka tako da formiraju pojas (1), iz čije spoljašnje stranice je izveden levak (2). Levak (2) je crevom (4) za transport tečnosti spojen sa kolektorom (5), odnosno posudom za prikupljanje vode. Između slojeva traka (8) punjenog polietilena provučeno je tanko pamučno uže (3) koje omogućava neinvazivno učvršćivanje uređaja za stablo, vezivanjem.



RS 1797 U1

а) Област технике

У ширем смислу предмет проналаска припада области физике, класи уређаја за прикупљање флуида. У ужем смислу спада у област шумске хидрологије и шумске екологије и шумске климатологије, тачније у област мониторинга шума и област научне делатности у шумарству, а конкретно се односи на поступак примене уређаја, алата и елемената којима се прикупља падавинска вода низ стабло шумског дрвећа.

Према међународној класификацији патената (МКП^{2023 01}), предмет овог проналаска означен је и класификован основним класификационим симболима, и то: GOIF који се односи на класу мерење запремине течности и GOIF 13/00 који се односи на апарате за дозирање мерење запремине флуида и G01F 11/28 који се доноси на елементе конструкције апарата за мерење запремине и одвајање флуида са непомичним мерним коморама које у току мерења имају константну запремину.

б) Технички проблем

Технички проблем који се решава овим проналаском јесте: како конструисати и неинвазивно по стабло и еколошки прихватљиво по шумски екосистем применити уређај који ће омогућити прикупљање падавинских вода низ стабло. Овакав уређај је једноставан за израду, не оштећује стабло приликом монтирања на стабло, хемијски је инертан, економичан, једноставан за примену, мобилан и нешкодљив за стабла и шумске екосистеме у којима се примењује и дугог је трајања.

ц) Стање технике

Сливање воде низ стабло представља део хидролошког циклуса у шумским екосистемима. Хидролошки циклус се састоји од: укупних падавина, унутрашњих падавина, сливања низ стабло, нето падавина и губитка интерцепцијом. Укупне падавине су количина падавина измерена на отвореном простору. Унутрашње падавине су део укупних падавина, који доспева до земље кроз вегетациони покривач, као капање са лишћа, грана и жбуња. Сливање низ стабло је део укупних падавина, привремено задржан у крошњи дрвећа, који се низ стабло слива до површине земље. Нето падавине представљају део укупних падавина, који

доспева до слободне површине земље, а представља збир унутрашњих падавина и сливања низ стабло. Губитак интерцепцијом је део укупних падавина, задржан вегетацијом, који се евапорацијом враћа у атмосферу.

Сливање воде низ стабло значајан је део хидролошког циклуса у шумским екосистемима јер привремено задржава падавине чиме умањује могућност појаве бујица и ерозије земљишта. Прикупљање воде која се слива низ стабло у овом случају значајно је и због узорковања воде која се слила низ стабло чиме се обезбеђује лабораторијско тестирање атмосферских падавина на садржај загађујућих материја. Оваквим лабораторијским анализама тестира се присуство загађујућих материја у ваздуху, на основу садржаја хемијских елемената у влажним депозицијама. Ово су важни показатељи приликом процене виталности шума.

У патентној литератури и примерима из праксе постоје списи и примери којима се приказује конструкција и практична примена уређаја за прикупљање падавинских вода. Претраживањем патенте документације нађени су списи CN207396443 (U), CN102506948 (A), CN204988385 (U) и CN206056694 (U).

У спису CN207396443 (U), под називом: „Уређај за аутоматско мерење и прикупљање вода које се сливају низ стабло“ приказан је уређај којим се обезбеђује висока прецизност мерења воде која се слива низ стабло. Уређај се састоји од три колектора облика обрнутог конуса који су монтирани на стабло, лепљењем еластичним заптивним тракама по обиму стабла. Сваки од конуса је са цеви повезан у јединствену централну цев за спровођење воде до колектора са мерним инструментом. Сви спојеви цеви залепљени су заптивним тракама. Из централне цеви вода се спроводи до мерног уређаја, а потом сакупља у канту. Овим уређајем је решен проблем приањања колектора на стабло, лепљењем заптивним тракама. Уређај омогућава тачност измерене запремине воде, јер поседује три колектора за воду монтирана на различитим висинама на стаблу, заптивена тракама као би се смањио губитак воде низ стабло. Уређај омогућава аутоматско мерење запремине прикупљене воде.

У спису CN102506948 (A), под називом: „Мерач протока воде низ стабло“, приказан је уређај којим се обезбеђује прецизно мерење протока воде низ стабло како при јако слабом

тако и приликом веома јаких падавина. Уређај се састоји од колектора, три сифона и мерача протока. Сифони су постављени у облику обрнутог латиничног слова „У“. Излази сифона спојени су са мерачем протока воде. Дизајниран је за проток воде до 5 литара у минути, па су према томе препоручене димензије сифона за унутрашњи пречник 6 mm, а за спољашњи 10 mm. Сифони су с мерачем спојени са цеви препорученог пречника 18 mm.

У спису CN204988385 (U) под називом: „Уређај за сакупљање и мерење запремина падавинске воде низ стабло“ је уређај којим се помоћу полиуретанских цеви с прстенастим жлебом прикупља вода низ стабло. Цеви су обмотане око стабла под нагибом од 30°. У дно цеви укопан је отвор, назван „пачије око“, којим је полиуретанска цев око стабла спојена са колектором и електромагнетним мерачем воде. Систем за мерење запремине воде се састоји од електромагнетног мерача, колектора за воду, станице за прикупљање података а једним чипом постављеним у изоловану посуду. Процес мерења запремине воде је аутоматизован и обезбеђује поуздане научне податке.

У спису CN206056694 (U) под називом „Уређај за сакупљање и мерење падавинске воде низ стабло“, приказан је мерни уређај типа мензуре са поделом за мерење запремине течности, који је са цеви спојен са колектором олучастог облика, спирално обмотаним око стабла.

У домаћем патентном фонду нису пронађени релевантни списи, али постоје практична искуства примене уређаја за прикупљање падавинске воде низ стабло на огледним површинама за праћење утицаја ваздушних загађења на виталност шума. На основу практичних искустава у пројектовању и примени уређаја и инструмента за мониторинг шума до сада су се у Србији примењивали системи за прикупљање падавинских вода које се сливају низ стабло који су се монтирали уз употребу челичних клинова за причвршћивање на кору, а састојали се од цеви са пластифицираним полиестарским платном са уграђеном спиралом од челичне жице. Овакав поступак је захтевао скидање дела коре (макљање или заглађивање) специјалним ножевима, гуљачима коре, који се називају „макље“. Након макљања коре, искројене цеви, претходно уздужно пресечене како би се формирао олучаст облик би се спирално обмотавале око стабала и причвршћивала челичним клиновима и лепком брзог дејства са јаким адхезивним својствима. Овакав начин

прикупљања падавинских вода низ стабло садржи бројне недостатке. Због конструкције и еластичности цеви долази до прекомерног коришћења челичних клинова који оштећују кору и белјику стабала (живи део стабла), што је парадоксално јер се уређаји монтирају на огледним површинама за мониторинг виталности стабала и шума. Током оваквог начина монтирања уређаја за прикупљање воде низ стабло, стабла су трпела мала, али веома бројна оштећења коре и белјике, односно живог дела дрвета. Оваква примена уређаја није препоручена према правилима заштите шума, где се након оштећења коре и белјике јављају ране које су погодне за настањивање гљива изазивача болести стабала и ксилофагних инсеката. Уочени проблем код оваквих цевастих колектора је слабо приањање уз стабло које се решава учесталом употребом челичних клинова и велике количине лепка са брзим дејством и јаким адхезивним својствима, што није еколошки прихватљиво. Проблем употребе таквих брзих монтажних лепкова, чија је хемијска основа етил цијаноакрилат или епоксидне смоле, је у чињеници да нису еколошки прикладни, посебно у шумама које претендују на сертификате о одрживом газдовању.

Анализирајући стање технике може се констатовати да не постоје универзална решења за прикупљање падавинских вода која по својим карактеристикама нису инвазивна по стабло. За постављање колектора за прикупљање падавинских вода не постоје универзални системи конструкције и причвршћивања за стабло, који је једноставан за израду и примену, мобилан и еколошки прихватљив.

Међутим, сва напред наведена решења поседују недостатке, као што су нпр. да се приликом монтирања уређаја оштећује стабло, да су материјали којима се уређаји фиксирају за стабло хемијски агресивним лепкови који нису еколошки прихватљиви у шумским екосистемима којима се газдује по принципима одрживог управљања шумама. Системи су сложени и поседују чипове и елементе за аутоматско мерење, што значајно компликује конструкцију и инсталацију и онемогућава да просечан стручњак из области шумарства практично примени такво решење у Србији. Ови поступци су скупи за примену и одржавање. Сви ови недостаци решени су проналаском приказаним у овој пријави.

д) Излагање суштине проналаска

Проналазак је у суштини нов уређај и односи се на конструкцијско решење ламеларног појаса за неинвазивно монтирање и везивање инструмента за стабло и система за спровођење и прикупљање падавинских вода. Основи циљ проналаска је да обезбеди неинвазивно, еколошки прихватљиво, економично и ефикасно прикупљање падавинске воде низ стабло. Оваквим проналаском рад на огледним пољима је једноставнији и економичнији. Прикупљање падавинске воде је ефикасно, а конструкција уређаја обезбеђује неинвазивно монтирање инструмента за стабло. Материјали су хемијски инертни, чиме је обезбеђена еколошка прихватљивост уређаја.

Проналазак се односи на међусобно спојене траке од изолационог материјала, односно трака пуњеног полиетилена. Траке су међусобно прошивене. Свака наредна трака је вертикално смакнута чиме се добија појас који има облик олука са спољашњом вишом и унутрашњом нижом страницом. Унутрашња, нижа страница због своје еластичности потпуно приања уз стабло. Између ламела пенстих полиетиленских трака провучено је танко памучно уже које омогућава неинвазивно монтирање и причвршћивање инструмента за стабло. Овако искројен инструмент и везивањем причвршћен за стабло има облик појаса. Појас је танким памучним ужетом везан за стабло, а на супротној страни од места везивања налази се теме појаса на ком је изведен левак за одвођење падавинске воде, цревом до колектора. На унутрашњој страници појаса искројено је место за прецизно улагање уста левка. Левак је изведен на темену појаса, тако да из спољашње стране појаса излази врх цеви левка за који се монтира црево за спровођење воде до колектора. Колектор је канта запремине око 10 l, што омогућава прикупљање воде, довољног аликвота за лабораторијске анализе. Инструмент је мобилан чиме је омогућено једноставно монтирање на више огледних поља на стабла истог или мањег пречника.

Неинвазивни уређај за прикупљање воде која се слива низ стабло према овом проналаску има више предности од којих се неколико најбитнијих наводе:

- Уређај је неинвазиван за стабло,
- Једноставне је конструкције уз примену лако доступних материјала,

- Једноставан је за монтажу и одржавање,
- Еколошки је прихватљив за коришћење у шумских екосистемима,
- Поуздан је у свим временским условима,
- Мобилан је,
- Дугог је века трајања.

е) Кратак опис слика нацрта

Ради лакшег разумевања проналаска, као и због приказа практичне примене, подносилац пријаве се позива на приложени нацрт. Проналазак је детаљно описан на примерима извођења приказаним на нацрту у коме:

- **Слика 1 и слика 2** приказују аксонометријске изгледе уређаја за прикупљање падавинских вода низ стабло,

ф) Детаљан опис проналаска

Неинвазивни уређај за прикупљање воде која се слива низ стабло, према проналаску и сликама 1 и 2, у општем се састоји од појаса 1 састављеног од трака 8 пуњеног полиетилена, левка 2 са припадајућим цревом 4 за транспорт течности, танке памучне нити 3 и колектора 5 за прикупљање воде.

Појас 1 се конструише кројењем трака 8 пуњеног полиетилена према обиму стабла на које се планира монтирање уређаја и уметањем танке памучне нити 3 којом се уређај неинвазивно причвршћује за стабло. За конструкцију појаса 1 од трака 8 пуњеног полиетилена потребно је измерити обим стабла на које се монтира уређај. Према обиму стабла кроји се прва трака до стабла. Прва трака до стабла представља унутрашњу страну појаса 1, што у олучастом попречном пресеку представља нижу страну појаса 1. Прва трака до стабла треба да је нешто дужа од измереног обима, јер кора има неправилности које утичу на правилно монтирање појаса. Свака следећа трака даље од стабла треба да је дужа за ширину претходне траке. Ово се практично рачуна када се на дужину претходне траке 8 пуњеног полиетилена дода нова дужина која се добија по формули обима круга, $0=2\pi r$, где r представља дебљину траке 8 пуњеног полиетилена. Трака 8 пуњеног

полиетилена је термо звучна изолациона трака, трговачког назива „Термосилент“ а за израду уређаја најпрактичнија је употреба траке 8 пуњеног полиетилена дебљине 0,5 cm и ширине 10 cm. На основу ове дебљине и формуле за обим, минимална дужина сваке наредне траке 8 пуњеног полиетилена треба да је за 3,14 cm дужа од претходне.

Најпрактичније је да свака трака 8 пуњеног полиетилена буде дужа за 2 cm на оба краја у односу на претходно искројену траку 8 пуњеног полиетилена. Овако искројене траке 8 пуњеног полиетилена, постављене тако да су им дуже стране међусобно паралелне, међусобно се спајају прошивањем. Пре прошивања траке 8 пуњеног полиетилена је потребно вертикално смакнути, тако да прва трака до стабла буде нижа трака у појасу 1 формирајући тако унутрашњу страницу 6. Последња трака 8 пуњеног полиетилена у појасу 1 која је најудаљенија од стабла потребно је да буде највиша, формирајући тако спољну страницу 7. Оваквим кројењем добија се облик сличан олуку са неправилним страницама, где је унутрашња страница 6 појаса 1 она страница ближа стаблу, а која је нижа у односу на спољашњу страницу 7 појаса 1. На појасу 1 се одређује теме које је на супротној страни од места спајања и везивања појаса 1 за стабло танким памучним ужетом 3. На месту темена изводи се левак 2. Левак 2 је уметнут у појас кроз отвор који је избушен у том појасу 1 тако да се његов крај пружа, односно штрчи из појаса 1, при чему је на поменутом крају левка 2 постављено црево 4 за транспорт течности до колектора 5 за прикупљање падавинских вода. Везивањем за стабло овако конструисаног појаса 1 са уметнутим левком 2 формира се олучаст облик. Овако формиран олучаст облик појаса 1 омогућава прикупљање падавинских вода које се сливају из стабло, а левак 2, чија су уста уметнута ближе унутрашње странице 6 појаса 1, спроводи воду до црева 4. Вода из олучастог дела појаса 1, сакупљена левком 2, путем црева 4 отиче у колектор 5 за прикупљање воде. Колектор 5 за прикупљање воде је кофа запремине око 10 l, чиме је омогућено прикупљање довољно аликвота за лабораторијске анализе.

Нацрт и његов опис дати су да илуструју идеју проналаска тако да проналазак може да се мења у детаљима унутар патентног захтева. На пример, могуће је додавање више танких памучних ужади 3 за неинвазивно учвршћивање око стабла.

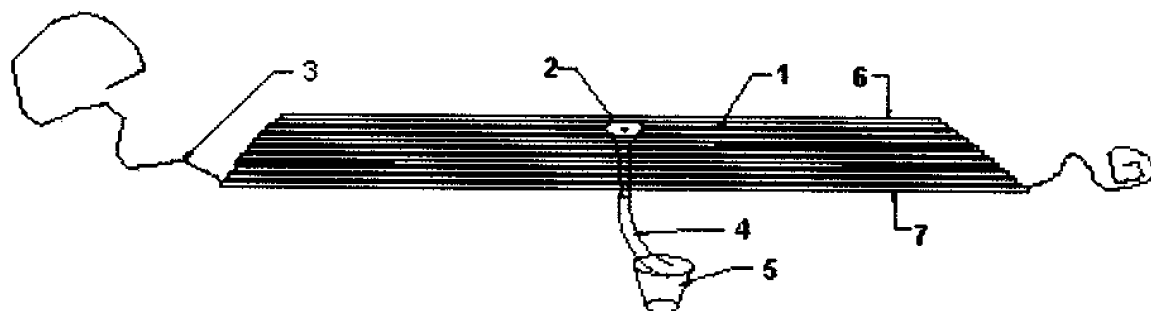
г) Начин индустријске или друге примене проналаска

Начин примене проналаска проистиче на очигледан начин из детаљног описа проналаска. За практичну примену проналаска нису потребна посебна знања и искуства да би се успешно применио. За практичну примену довољна су она знања и вештине које поседује просечан стручњак из предметне области. Све конструкцијске и функционалне карактеристике проналазач је успешно тестирао на израђеном прототипу. Сва конструкцијска побољшања и измене, који би били у оквиру приказане конструкције уређаја за прикупљање воде низ стабло, и који би били с циљем функционалног побољшања, сматрају се да су обухваћени овом пријавом.

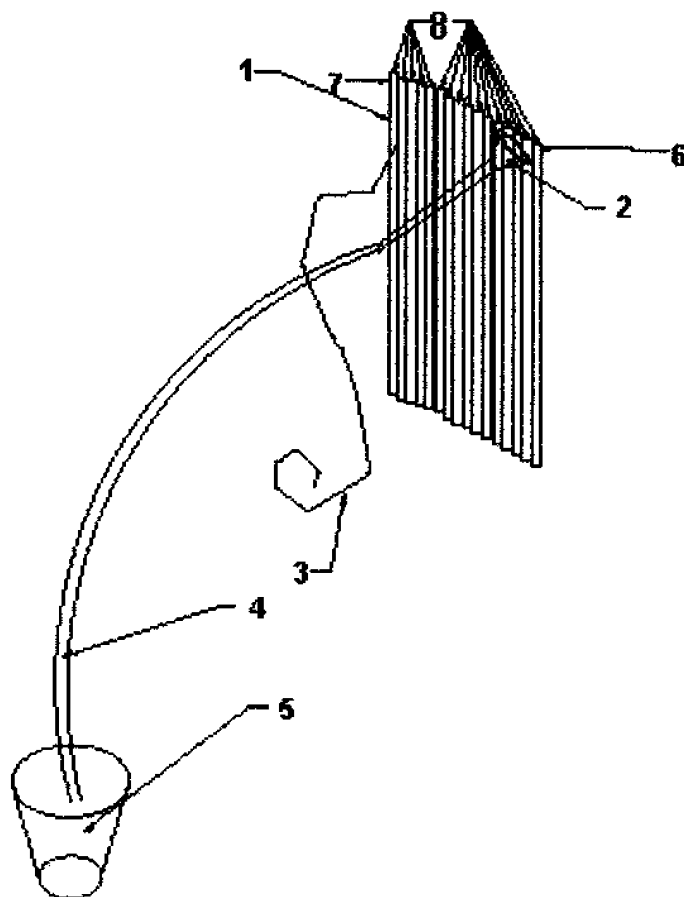
Патентни захтев

1. Неинвазивни уређај за прикупљање воде која се слива низ стабло, **назначен тиме**, што се састоји од појаса (1) од трака (8) пуњеног полиетилена, постављених тако да су им дуже стране међусобно паралелне и вертикално смакнуте и међусобно су спојене прошивањем, при чему прва трака (8) до стабла представља унутрашњу страницу (6) појаса (1) која је нешто дужа од обима стабла, док је свака следећа трака (8) даље од стабла дужа за дебљину претходне траке (8), а између трака пуњеног полиетилена (8) провучено је танко памучно уже (3) за неинвазивно везивање уређаја за стабло, при чему је унутар појаса (1) левак (2) својим крајем уметнут кроз отвор изведен у спољној страници (7) појаса (1), која је последња трака (8) пуњеног полиетилена у појасу (1) и најудаљенија је од стабла, при чему је на том крају левка (2) постављено цево (4) за транспорт течности до колектора (5) за прикупљање падавинских вода.

1/1



Слика 1



Слика 2