



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40508 (13) A

(51) 7 H01M2/28, H01M10/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ БЛОКІВ ЕЛЕКТРОДНИХ ПЛАСТИН ДЛЯ СВИНЦЕВО-КИСЛОТНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ І ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 2001053317

(22) 17.05.2001

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Дзензерський Віктор Олександрович, Лісничий Віктор Миколайович, Сіренко Максим Вікторович, Скосар Вячеслав Юрійович, Бурилов Сергій Володимирович

(73) Дзензерський Віктор Олександрович, UA, Лісничий Віктор Миколайович, UA, Сіренко Максим Вікторович, UA, Скосар Вячеслав Юрійович, UA, Бурилов Сергій Володимирович, UA

(57) 1. Спосіб виготовлення блоків електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторних батарей, який полягає в тому, що зі свинцевого сплаву одержують стрічку, перфоруєть стрічку з одночасним розтягуванням перфоратором утворених жилوک здвоєного струмовідводу і роблять просікання вушок, потім на стрічку струмовідводів наносять активну масу шляхом намазування і фіксуючи шари з пористого матеріалу, розділяють стрічку на окремі електродні пластини, підсушують електродні пластини в печі, укладають у технологічну тару і проводять термогідрообробку в каме-

рах дозрівання, пакують електродні пластини і збирають у блоки, роблять механічне очищення і флюсування вушок струмовідводів, зварюють електродні пластини в блоки, який **відрізняється** тим, що операцію очищення і флюсування вушок струмовідводів виконують після нанесення на намазану стрічку фіксуючих шарів з пористого матеріалу і перед розділенням стрічки на окремі електродні пластини.

2. Технологічна лінія для здійснення способу за п. 1, яка містить машину виготовлення стрічки, машину перфорування стрічки і просікання вушок, пастонамазувальну машину, розділову машину, сушильну піч, машину укладання електродних пластин, камеру дозрівання, машину пакетування електродних пластин і машину зварювання електродних пластин у блоки, яка **відрізняється** тим, що між пастонамазувальною машиною і розділовою машиною встановлюють машину механічного очищення і флюсування вушок, що містить верхню і нижню зачисні щітки з площиною обертання, перпендикулярною площині вушок, механізм регулювання зазору між зачисними щітками, а також верхню і нижню щітки для флюсування.

Винахід відноситься до електротехнічної промисловості, зокрема, до виробництва свинцево-кислотних акумуляторних батарей.

Однією з розповсюджених причин передчасного виходу з ладу акумуляторних батарей є недостатня міцність блоків електродних пластин, що виражається в повному або частковому руйнуванні вушок струмовідводів. Це приводить до зниження ємності та погіршення стартерних характеристик батарей, які після виникнення цього дефекту не можуть забезпечити гарантовану роботу стартера при пуску двигуна. Руйнування вушок струмовідводів приводить також до зсуву електродних пластин і виникнення коротких замикань між електродними пластинами однієї полярності та полюсних містків блоків електродних пластин протилежної полярності, що також викликає передчасну відмову батареї. Особливо актуальна ця проблема для акумуляторних батарей, що експлуатуються в

умовах підвищених вібраційних та ударних навантажень.

Щоб уникнути цього дефекту при виготовленні блоків електродних пластин провадяться операції спеціальної обробки вушок струмовідводів з метою підвищення якості їхнього приварювання до полюсних містків, тому що саме якість приварювання вушок до полюсних містків багато в чому визначає механічну і корозійну стійкість блоків електродних пластин.

Відомий спосіб виготовлення блоків електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторних батарей (optaMAC Plate Producing and MAC Assembly Equipment // MAC Engineering & Equipment Company Inc., CD-disk, Version 1.4, 2000) полягає у тому, що відливають здвоєні струмовідводи зі свинцевого сплаву, наносять активну масу на здвоєні струмовідводи шляхом намазування і підсушують у печі, здійснюють термогідрообробку намазаних пластин у камерах дозрівання,

(13) A

(11) 40508

(19) UA

роблять механічне очищення вушок струмовідводів і розділяють здвоєні пластини на окремі, укладають електродні пластини із сепараторами в блоки, роблять повторне механічне очищення вушок струмовідводів і флюсування, зварюють електродні пластини в блоки.

Технологічна лінія для здійснення цього способу включає машину для відливання струмовідводів, пастонамазувальну машину зі швидкісною сушильною пічкою, камеру дозрівання, розділювальну машину з пристроєм механічного очищення вушок, машину пакетування електродних пластин, машину зварювання електродних пластин у блоки з пристроєм попереднього механічного очищення і флюсування вушок.

Недоліком цього способу і цієї технологічної лінії є низька міцність виготовлених блоків електродних пластин, що обумовлено низькою якістю зварювання електродних пластин у блоки. Використовувані операції подвійного очищення вушок струмовідводів з наступним їхнім флюсуванням не забезпечують підготовку пластин до зварювання на належному рівні. Справа в тім, що після першої операції очищення, що має своєю метою вирівнювання поверхні вушок, видалення макрочасток пасту і ливарного облою, оброблювана поверхня в ході подальших технологічних операцій забруднюється і піддається окислювальним процесам. Повторне механічне очищення вушок, що проводиться безпосередньо перед флюсуванням, є недостатньо повним, тому що провадиться на пристрої, що містить зачисні щітки з площиною обертання паралельною площиною вушок. У результаті ріжуча поверхня щіток "сковзає" по оброблюваній поверхні та не забезпечує ефективного очищення вушок. Крім того, значний термін підсушування застосовуваних у виробництві хімічно активних флюсів знижує продуктивність технологічної лінії.

Найбільш близьким технічним рішенням (SOVEMA - Battery Manufacturing Equipment // Sovema, Italy, <http://www.sovema.it>, 2001), обраним як прототип, є спосіб виготовлення блоків електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторних батарей, який перебуває в тім, що зі свинцевого сплаву одержують стрічку, перфориують стрічку з одночасним розтягуванням перформером утворених жилок здвоєного струмовідводу і роблять просікання вушок, потім на стрічку струмовідводів наносять активну масу шляхом намазування і фіксуючі шари з пористого матеріалу, розділяють стрічку на окремі електродні пластини, підсушують електродні пластини в печі, укладають у технологічну тару і здійснюють термогідрообробку в камерах дозрівання, пактують електродні пластини і збирають у блоки, роблять механічне очищення і флюсування вушок струмовідводів, зварюють електродні пластини в блоки.

Технологічна лінія, що забезпечує такий спосіб виготовлення блоків електродних пластин, містить машину виготовлення стрічки, машину перфорування стрічки і просікання вушок, пастонамазувальну машину, сушильну піч, машину укладання електродних пластин, камеру дозрівання, машину пакетування електродних пластин і машину зварювання електродних пластин у блоки.

Такий спосіб і така технологічна лінія мають ряд переваг. По-перше, при виготовленні блоків електродів зі струмовідводами зі стрічки можуть використовуватися сплави, застосування яких при ливарному способі виробництва струмовідводів утруднене, наприклад струмовідводи зі свинцево-кальцієвих сплавів, які використовуються в електродних батареях. По-друге, підвищується продуктивність лінії та знижується собівартість продукції.

Однак спосіб-прототип і технологічна лінія-прототип мають істотний недолік, зв'язаний з низькою якістю зварювання електродних пластин у блоки. Операція очищення вушок струмовідводів перед флюсуванням і зварюванням провадиться обертовою щіткою з площиною обертання, яка паралельна площині вушок. Це не забезпечує високого ступеня очищення, знижує якість флюсування вушок і зварювання електродних пластин у блоки. Крім того, підсушування флюсу проводиться шляхом обдування струменем гарячого стиснутого повітря, що створює умови для поширення шкідливих речовин у виробничому приміщенні.

В основу винаходу, що пропонується, поставлено задачу удосконалення способу виготовлення блоків електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторних батарей за рахунок зміни послідовності операцій при їхньому виготовленні, а також за рахунок введення нових вузлів і елементів та організації нового зв'язку між ними в машині для механічного очищення і флюсування вушок, що забезпечує підвищення якості приварювання вушок струмовідводів до полюсних містків. За рахунок цього підвищується міцність блоків електродних пластин, що дозволяє збільшити надійність і термін служби акумуляторних батарей, а також стійкість їх до вібраційних та ударних навантажень.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення блоків електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторних батарей, який полягає в тому, що зі свинцевого сплаву одержують стрічку, перфориують стрічку з одночасним розтягуванням перформером утворених жилок здвоєного струмовідводу і роблять просікання вушок, потім на стрічку струмовідводів наносять активну масу шляхом намазування і фіксуючі шари з пористого матеріалу, розділяють стрічку на окремі електродні пластини, підсушують електродні пластини в печі, укладають у технологічну тару і проводять термогідрообробку в камерах дозрівання, пактують електродні пластини і збирають у блоки, роблять механічне очищення і флюсування вушок струмовідводів, зварюють електродні пластини в блоки, відповідно до винаходу, операцію очищення і флюсування вушок струмовідводів роблять після нанесення на намазану стрічку фіксуючих шарів з пористого матеріалу і перед розділенням стрічки на окремі електродні пластини.

У технологічну лінію для здійснення способу, що пропонується, яка містить машину виготовлення стрічки, машину перфорування стрічки і просікання вушок, пастонамазувальну машину, розділову машину, сушильну піч, машину укладання електродних пластин, камеру дозрівання, машину пакетування електродних пластин і машину зварювання електродних пластин у блоки, відповідно

до винаходу, між пастомазувальною машиною і розділовою машиною встановлюють машину механічного очищення і флюсування вушок, що містить верхню і нижню зачисні щітки з площиною обертання перпендикулярною площині вушок, механізм регулювання зазору між зачисними щітками, а також верхню і нижню щітки для флюсування.

Операцію очищення і флюсування вушок струмовідводів здійснюють після операції намазування активної маси і нанесення на намазану стрічку фіксуючих шарів з пористого матеріалу, що дозволяє легко видалити залишки свіжої пасти. У зв'язку з тим, що очищення і флюсування вушок виконується до операції поділу стрічки на окремі пластини, вушка струмовідводів мають достатню для такої обробки жорсткість, що дозволяє зробити якісне очищення їхньої поверхні і рівномірне нанесення флюсу. Проведена після поділу стрічки на окремі пластини операція підсушування електродних пластин у печі забезпечує гарантоване висихання флюсу, а це сприяє підвищенню якості приварювання вушок струмовідводів до полюсних містків і підвищення міцності виготовлених блоків електродних пластин. Крім того, така послідовність технологічних операцій запобігає поширенню шкідливих речовин у виробничому приміщенні, тому що сушіння флюсу здійснюється в печі, яку обладнано потужним витяжним пристроєм.

У машині механічного очищення і флюсування вушок, яка входить у технологічну лінію, що пропонується, верхню і нижню зачисні щітки розташовано так, що площина їхнього обертання перпендикулярна площині вушок. Це дозволяє досягти максимального ефекту механічного очищення вушок від залишків свіжої пасти, продуктів окислювання та інших речовин, які перешкоджають якісному зварюванню. Механізм регулювання зазору між зачисними щітками дозволяє виконувати операцію очищення для стрічок будь-якої заданої товщини. Наявність верхньої та нижньої щіток для флюсування забезпечує рівномірне нанесення флюсу на поверхню вушок. Таким чином, технологічна лінія, що пропонується, на відміну від прототипу, виключає брак при підготовці пластин до зварювання, підвищує якість зварювання і міцність блоків електродних пластин.

За наявними у авторів відомостями суттєві ознаки, що пропонуються і характеризують винахід, не відомі в даній галузі техніки, тому винахід відповідає критерію "новизна".

Суть винаходу, що пропонується, не виникає для фахівця явним чином з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, які характеризують відомий спосіб та відому технологічну лінію, не забезпечує досягнення нових властивостей і тільки наявність відрізняльних ознак дозволяє отримати новий технічний результат. Отже, винахід, що пропонується, відповідає критерію "винахідницький рівень".

Запропоноване технічне рішення може бути використане при виробництві стартерних акумуляторних батарей, особливо батарей, які експлуатуються за умов підвищених вібраційних та ударних навантажень.

Критерій "промислове застосування" підтверджується тим, що запропонований винахід не приводить до ускладнення відомого способу виготов-

лення блоків електродних пластин з перфорованої стрічки для свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Машина механічного очищення і флюсування вушок може бути виготовлена на машинобудівних заводах чи на підприємствах відповідного профілю.

На фіг. 1 зображено схему технологічної лінії для виготовлення блоків електродних пластин, яка пропонується. На фіг. 2 представлено машину механічного очищення і флюсування вушок.

Технологічна лінія для виготовлення блоків електродних пластин містить машину 1 виготовлення стрічки, пристрій 2 для тимчасового збереження стрічки, пристрій 3 подачі стрічки, машину 4 перфорування стрічки і просікання вушок, пастомазувальну машину 5, машину 6 механічного очищення і флюсування вушок, розділову машину 7, сушильну піч 8, машину 9 укладання електродних пластин, камеру дозрівання 10, машину 11 пакетування електродних пластин, машину 12 зварювання електродних пластин у блоки.

Машина 6 механічного очищення і флюсування вушок має ролик 13 синхронізації роботи з пастомазувальною машиною 5, ролики 14 транспортування стрічки, привід 15 роликів транспортування стрічки, верхню і нижню зачисні щітки 16, привід 17 зачисних щіток, механізм 18 регулювання зазору між зачисними щітками, верхню і нижню щітки для флюсування 19, привід 20 щіток для флюсування, механізм 21 розведення щіток для флюсування, бак 22 для флюсу.

Запропонований спосіб виготовлення блоків електродних пластин для свинцево-кислотних акумуляторних батарей здійснюється таким чином. На машині 1 зі свинцевого сплаву виготовляють стрічку і звертають її в рулон. Згорнуту в рулон стрічку укладають на стелажі в пристрої 2 для тимчасового збереження стрічки. Під час збереження відбувається природне старіння стрічки (зняття внутрішніх напружень, рекристалізація свинцевого сплаву та таке інше).

Потім стрічку встановлюють у пристрій 3 подачі стрічки, відкіля вона надходить до машини 4, де провадиться перфорування стрічки з одночасним розтягуванням перформером утворених жилок зведеного струмовідводу і просікання вушок. Після цього перфорована стрічка надходить до машини 5, де здійснюється намазування активної маси на перфоровану частину стрічки і нанесення на активну масу тонких фіксуючих шарів з пористого матеріалу. Намазана стрічка надходить до машини 6 механічного очищення і флюсування вушок. Для синхронізації роботи машини 6 з попередньою по технологічній лінії пастомазувальною машиною 5 є ролик 13 синхронізації роботи, від якого сигнал надходить на привід 15 роликів 14 транспортування стрічки.

На машині 6 здійснюється механічне очищення вушок струмовідводів верхньою і нижньою зачисними щітками, які приводяться до обертання приводом 17. Зазор між зачисними щітками попередньо настраюється на задану товщину стрічки за допомогою механізму 18. Напрямок обертання зачисних щіток протилежний напрямку руху стрічки, а площина обертання перпендикулярна площині вушок, що підвищує якість очищення. Слідом за зачисними щітками у напрямі руху стрічки роз-

ташовано верхню і нижню щітки для флюсування 19, які встановлюються у робоче положення механізмом 21 та приводяться до обертання приводом 20. Під час експлуатації нижню щітку флюсування частково занурено в бак 22 для флюсу. Змочуючись в рідкому флюсі, нижня щітка наносить його на нижню поверхню вушок і через прорізи в стрічці змочує верхню щітку флюсування, яка, у свою чергу, переносить флюс на верхню поверхню вушок. У зв'язку з тим, що розміри прорізів у стрічці значно перевищують розміри вушок, змочуваність верхньої щітки флюсування від контакту з нижньою щіткою флюсування забезпечується. Таким чином, досягається рівномірна якісна обробка поверхонь вушок струмовідводів флюсом.

Далі стрічка спрямовується до машини 7, де виконується розділення стрічки на окремі електродні пластини, які надходять до сушильної печі 8. В сушильній печі, обладнаній потужним витяжним пристроєм, здійснюється видалення надмірної вологи з активної маси електродних пластин і висушування флюсу. Така операція призводить до закріплення активної маси на поверхні струмовідводів та до повної консервації очищених та оброблених флюсом вушок. При цьому виключається розповсюдження шкідливих речовин у виробничому приміщенні, що вигідно відрізняє запропонований спосіб та технологічну лінію від прототипу.

Після сушильної печі електродні пластини надходять до машини 9, де виконується укладання пластин у стоси. Стоси електродних пластин встановлюються в технологічну тару і завантажуються до камери дозрівання 10, в якій провадиться їх термогідрообробка для отримання необхідного фазового складу активної маси та вологості пластин.

Електродні пластини, які пройшли камеру дозрівання, укладають у блоки із сепараторами на машині 11 пакетування електродних пластин, а потім зварюють у блоки на машині 12. Оскільки вушка струмовідводів попередньо очищені та повністю законсервовані, забезпечується висока якість приварювання електродів до полюсних містків і висока міцність блоків електродних пластин.

Таким чином, удосконалення способу виготовлення блоків електродних пластин та технологічної лінії приводить до підвищення міцності блоків електродних пластин, що призводить до збільшення надійності та терміну служби акумуляторних батарей, а також їхньої стійкості до вібраційних та ударних навантажень. Крім того, таке удосконалення дозволяє запобігти поширенню у виробничому приміщенні шкідливих речовин, які утворюються при сушінні флюсу.

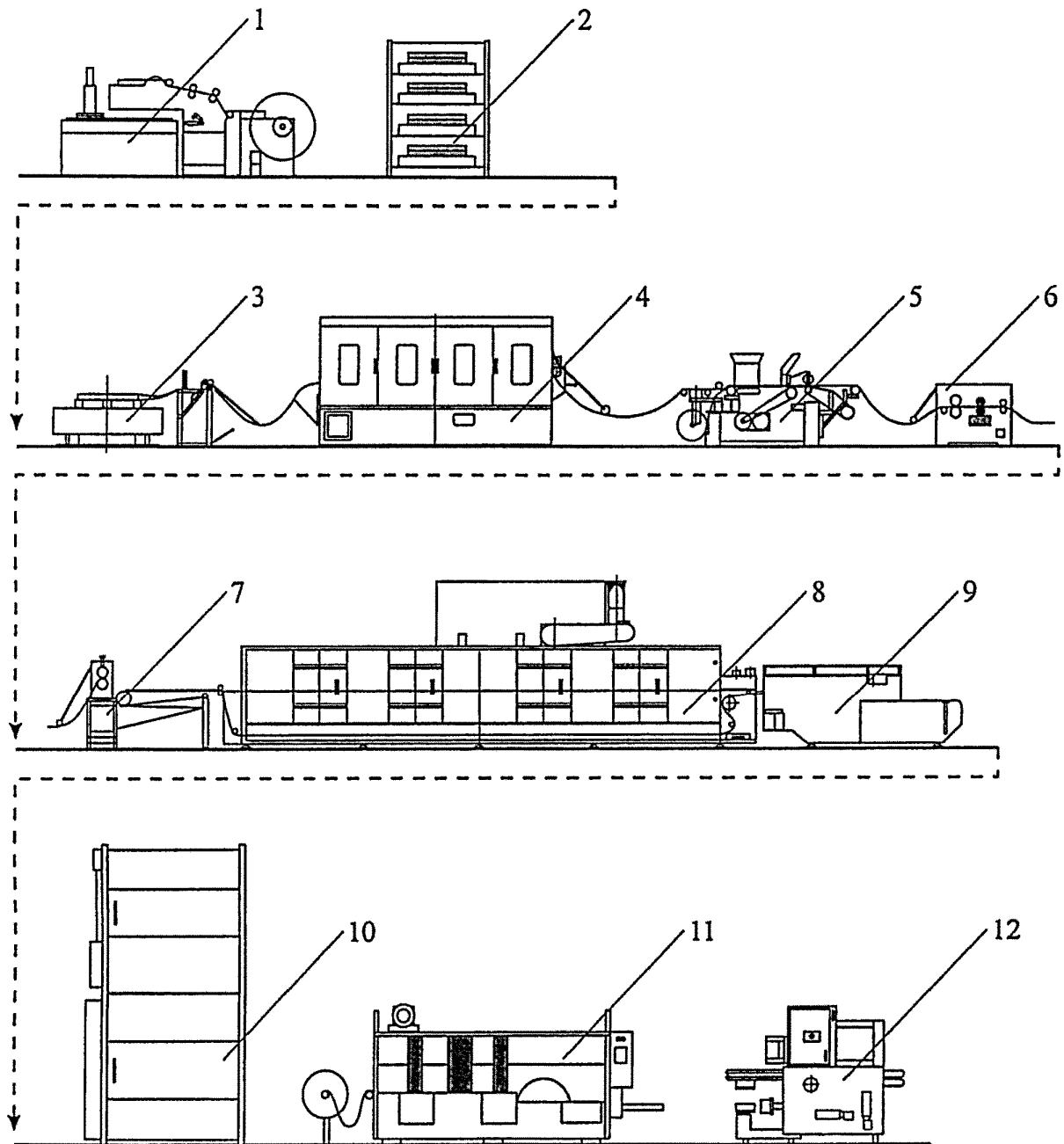
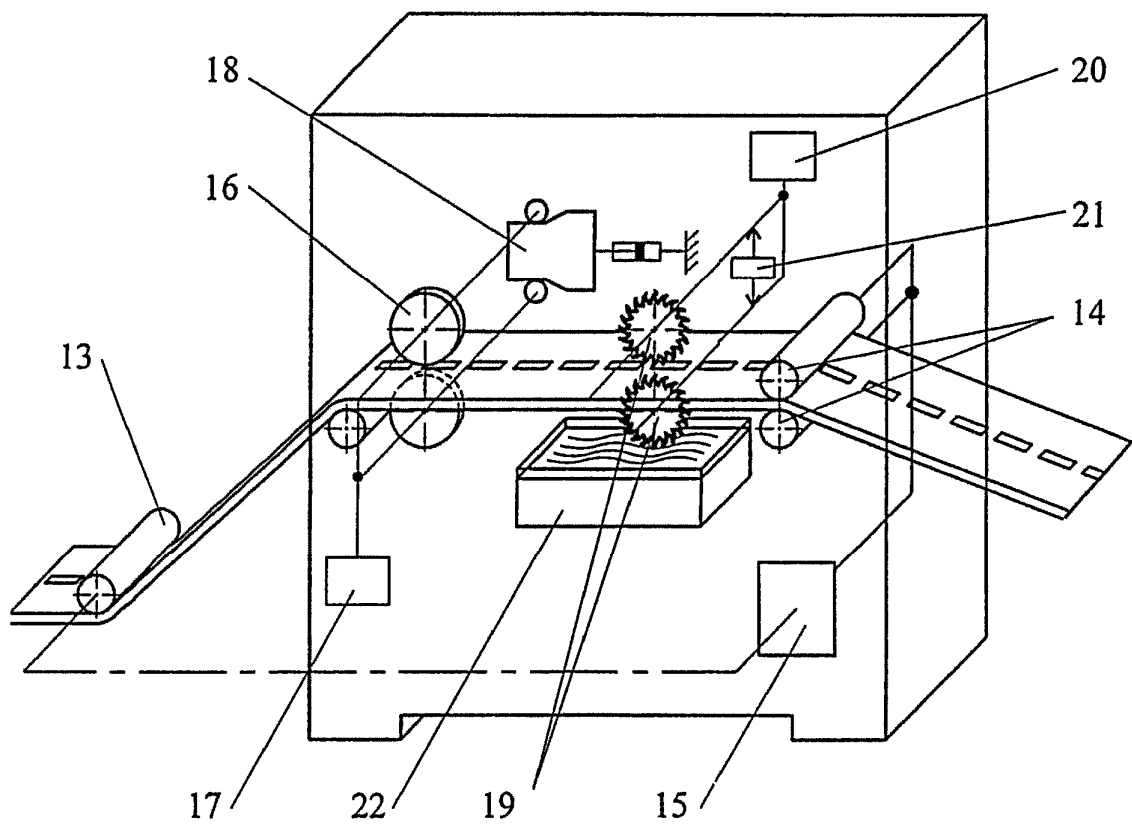


Fig. 1



Фіг. 2

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22

---