

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-1908**
(22) Přihlášeno: **09.11.2000**
(30) Právo přednosti: **01.12.1999 DE 1999/19957775**
(40) Zveřejněno: **15.01.2003**
(**Věstník č. 1/2003**)
(47) Uděleno: **05.02.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.03.2007**
(**Věstník č. 11/2007**)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2000/011083**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/039944**

(11) Číslo dokumentu:

297 731

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

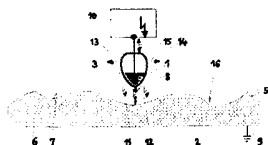
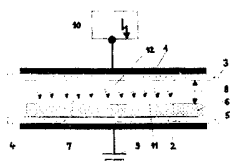
B27M 1/06 (2006.01)
B27M 1/00 (2006.01)
B01J 19/08 (2006.01)
H01T 19/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 178907; US 5215637; DE 19718287.

(73) Majitel patentu:
VIÖL Wolfgang, Adelebsen, DE
(72) Původce:
Viöl Wolfgang, Adelebsen, DE
(74) Zástupce:
JUDr. Jan Matějka, Národní 32, Praha, 11000

(54) Název vynálezu:
Způsob modifikování povrchu dřeva

(57) Anotace:
Při provádění způsobu modifikování povrchu dřeva se elektroda (1) uspořádá proti povrchu (7) dřeva určenému k modifikaci a na elektrodu (1) se přivádí střídavé vysoké napětí, aby se pod atmosférickým tlakem vyvolal výboj mezi povrchem (7) dřeva a elektrodou (1), přičemž dielektrická vrstva (3) se uspořádá mezi elektrodou (1) a povrchem (7) dřeva určeným k modifikaci a přivádí se vysoké střídavé napětí s frekvencí více než 600 Hz. Dřevěný kus (6), který má povrch (7) dřeva určený k modifikaci, se používá jako protielektroda (2) k elektrodě (1), přičemž ještě může být uspořádán na plošné protielektrodě (2), která je umístěna rovnoběžně k plošné elektrodě (1).



CZ 297731 B6

Způsob modifikování povrchu dřeva

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu modifikování povrchu dřeva, při němž se elektroda uspořádá proti povrchu dřeva určenému k modifikaci a při němž se na elektrodu přivádí vysoké střídavé napětí, aby se pod atmosférickým tlakem vyvolal výboj mezi povrchem dřeva a elektrodou, přičemž dielektrická vrstva se uspořádá mezi elektrodou a povrchem dřeva určeným k modifikaci a přivádí se vysoké střídavé napětí s frekvencí více než 600 Hz.

10

Dosavadní stav techniky

15

Způsob shora popsaného typu je znám ze spisu US 5 215 637. Tato publikace se v jádru zabývá zlepšením adhezivních vlastností plastových povrchů se zřetelem na lepidla, barvy, nástřiky a podobně. Je ale také nárokováno, že se může stejným způsobem jednat o objekty s vysokou relativní permitivitou, jako jsou keramické výrobky, lepenka, papír a dřevo. U známého způsobu se objekt uspořádá povrchem určeným k modifikaci mezi dvojicí elektrodových destiček, na které se přiloží opačné střídavé vysoké napětí od 125 000 voltů, přičemž diferenční napětí sestupuje přes vzduchovou mezeru od přibližně 40 cm mezi elektrodovými destičkami. Frekvence střídavých vysokých napětí činí 60 Hz. Přiložením vysokých střídavých napětí se vyvolá korónový výboj pod atmosférickým tlakem, který účinkuje na povrch určený k modifikaci. Korónový výboj má v příčném průřezu vzduchové mezery mezi elektrodovými destičkami hrubou strukturu vodivé plazmy. Aby se vodivá plazma při korónovém výboji stejnoměrně rozptýlila příčným profilem vzduchové mezery mezi elektrodovými destičkami, jsou elektrodové destičky opatřeny perforovaným polyetylenovým stínicím krytem. Perforace potom odpovídají vždy výbojové dráze mezi oběma elektrodovými destičkami. Přesto dochází u známého způsobu k relativně nerovnoměrnému modifikování povrchu určeného k modifikaci na základě účinků plazmy. Toto platí zejména, jestliže se skutečně povrch dřeva ošetřuje známým způsobem, protože dřevo má typicky nehomogenní strukturu, takže si své dielektrické vlastnosti nerozptýluje rovnoměrně nad povrchem dřeva určeným k modifikaci. Ve výsledku toto znamená, že některé oblasti povrchu dřeva jsou podrobovány zřetelně silnějšímu modifikování než jiné.

20

25

30

Ze spisu DE-C1-197 18 287 je známý způsob modifikování povrchu dřeva, při kterém se provádí po vrstvách ubírání povrchu dřeva. K tomu se povrch určený k modifikaci lokálně zahřívá prostřednictvím záření velké energie, takže se tenká dřevěná vrstva prudce zahřeje tak silně, že se podstatná část tak zahřátého objemu právě tak prudce odpaří a převede se do plazmy. Jako záření velké energie přichází přitom v potaz zejména laserové záření. Při ošetřování větších povrchů dřeva je potřeba vynaložených prostředků k provádění tohoto známého způsobu velice vysoká. Z principiálních důvodů se může ošetřit v jednom okamžiku vždy jen velmi malá část povrchu dřeva, aby se zamezilo nežádoucímu zahřátí zpracovávaného kusu ve svém celku.

35

40

45

Podstata vynálezu

50

Základním úkolem tohoto vynálezu proto je vytvořit způsob shora uvedeného typu, kterým je povrch dřeva určený k modifikaci rovnoměrně modifikovatelný a zároveň je způsob také aplikovatelný u velkých dřevěných povrchů v přijatelných časových úsecích a za přijatelných nákladů.

Uvedený úkol splňuje způsob modifikování povrchu dřeva, při němž se elektroda uspořádá proti povrchu dřeva určenému k modifikaci a při němž se na elektrodu přivádí vysoké střídavé napětí, aby se pod atmosférickým tlakem vyvolal výboj mezi povrchem dřeva a elektrodou, přičemž dielektrická vrstva se uspořádá mezi elektrodou a povrchem dřeva určeným k modifikaci a přivádí se vysoké střídavé napětí s frekvencí více než 600 Hz, podle vynálezu, jehož podstatou je, že

55

dřevěný kus, který má povrch dřeva určený k modifikaci, se používá jako protielektroda k elektrodě.

5 Z prvního znaku nového způsobu vyplývá, že se vybudí dielektricky omezený výboj, který působí na povrch dřeva určený k modifikaci. Proti korónovému výboji se vyznačuje dielektricky omezený výboj v zásadě zřetelně jemnějším rozptýlením plazmy, to znamená skutečných oblastí výboje nad celým průřezem, který byl zasažen výbojem. Také střídavé vysoké napětí s frekvencí od více než 600 Hz přispívá k jemnému rozptýlení plazmy. Vesměs se tím vyskytuje požadované homogenní modifikování povrchu dřeva. Zároveň jsou omezeny náklady pro provádění nového
10 způsobu. Využití energie je řádově od 1 kWh na m² povrchu dřeva a je tím relativně nízké.

Nový způsob není použitelný jen k tomu, aby se zlepšila přilnavost nejrůznějších nátěrů na povrchu dřeva, což zahrnuje nátěr podkladovou fermezí a s tím slepení popřípadě sklízení na povrchu dřeva. Modifikování povrchu dřeva se může také provádět jako zušlechťovací krok pro povrch
15 dřeva, aniž by v souvislosti s tím nastalo natření povrchu dřeva. K tomu patří například odstraňování volných nebo poškozených částí povrchu dřeva, jaké je žádoucí po řezání nebo při restaurování obrobků ze dřeva. Dále se může způsobem podle vynálezu také vykonávat konzervování povrchu dřeva.

20 Aby se dosáhly vždy žádoucí účinky modifikováním povrchu dřeva, může být atmosféra, ve které se vyvolává výboj mezi povrchem dřeva a elektrodou, modifikována vzhledem k normálnímu vzduchu příměsí určitých plynů. Toto platí zejména tehdy, jestliže se tyto plyny mají inkorporovat do povrchu dřeva určeného k modifikování. Vždy žádoucí plynové směsi mohou být jednoduše dmýhány do zóny výboje, protože toto nastává pod atmosférickým tlakem.
25 Termické zatížení povrchu dřeva při novém způsobu ostatně nevzniká. Teplota plynu v oblasti výboje nenarůstá nad pokojovou teplotu způsobem zasluhujícím zmínky.

Při novém způsobu se může dřevěný kus, který má dřevěný povrch určený k modifikaci, uzemnit jako protielektroda vůči elektrodě. To znamená, že pro provádění nového způsobu vedle dřevěného kusu samého, který má dřevěný povrch určený k modifikaci, je potřebná jen jediná další
30 elektroda. Vodivé vlastnosti dřeva jsou pro vytvoření protielektrody postačující.

Dřevěný kus, který má dřevěný povrch určený k modifikaci, se může ale také uspořádat na plošné protielektrodě uspořádané paralelně vůči plošné elektrodě. V tomto případě působí dřevěný kus jako druhá dielektrická vrstva protielektrody. To znamená, že zde dominují dielektrické
35 vlastnosti dřeva proti jeho vlastní vodivosti.

V jedné výhodné formě provedení nového způsobu se dřevěný kus, který má dřevěný povrch určený k modifikaci, dopravuje na pohyblivém pásu z dielektrického materiálu přes plochou protielektrodu uspořádanou paralelně k ploché elektrodě. Přitom jsou obě elektrody, to znamená
40 elektroda uspořádaná proti povrchu dřeva určenému k modifikaci a protielektroda, stojící a dřevěný kus je mezi nimi dopravován skrz. Pohyblivý pás pro dřevěný kus slouží přitom zároveň jako dielektrická vrstva před protielektrodou.

45 Při modifikování velmi velkých povrchů dřeva určených k modifikaci je smysluplné, aby se elektrody posouvaly relativně vůči dřevěnému kusu, která má povrch dřeva určený k modifikaci, a sice paralelně k povrchu dřeva určenému k modifikaci. Relativní posouvání elektrody a povrchu dřeva určeného k modifikaci může nastat buď posouváním dřevěného kusu, který má povrch dřeva určený k modifikaci, nebo posouváním elektrody samotné.

50 Jestliže se plocha elektrody přivrácená k povrchu dřeva určenému k modifikaci zvolí malá v porovnání k ploše povrchu dřeva určenému k modifikaci, mohou se také pevně konturované povrchy dřeva přejet za definovaných výbojových podmínek, aby se provedlo žádoucí modifikování povrchu dřeva.

55

Výhodně je u nového způsobu plocha elektrody dimenzována k ploše povrchu dřeva určenému k modifikaci tak, že povrch dřeva určený k modifikaci pokrývá alespoň 90 % průřezové plochy výboje. Jinými slovy se u nového způsobu využívá výbojová energie co možná úplně k žádoucímu modifikování povrchu dřeva. Co nejméně výbojové energie se má rozptýlit vedle povrchu dřeva určeného k modifikaci, to znamená přímo mezi elektrodou a protielektrodou.

Aby se dosáhlo obzvláště dobré rozptýlení plazmy výboje nad povrchem dřeva určeným k modifikaci, přikládá se vysoké střídavé napětí při novém způsobu výhodně s frekvencí od přes 5 kHz, to znamená výhodně od 10 do 3000 kHz.

Obzvláště výhodné přitom je, jestliže se vysoké střídavé napětí skládá z jednotlivých vysokonapětových impulzů, jejichž interval je větší než jejich délka. Tak může například interval jednotlivých vysokonapětových impulzů odpovídat frekvenci v oblasti od 10 do 20 kHz, zatímco délka jednotlivých vysokonapětových impulzů má frekvenční části až v oblasti nad 500 kHz.

Jestliže se u nového způsobu přiloží na elektrody vysoké střídavé napětí se střídavou polaritou, bude zamezeno hromadění nábojů jak na dielektrické vrstvě před elektrodou, tak také na povrchu dřeva určeném k modifikaci.

Odstup elektrody s dielektrickou vrstvou od povrchu dřeva určeného k modifikaci činí u nového způsobu typicky mezi 1 až 25 mm. To znamená, že tento odstup není kritický. Rozumí se ale, že s přibývajícím odstupem se musí zvýšit vysoké střídavé napětí. Typické hodnoty pro vysoké střídavé napětí činí u jednotlivých vysokonapětových impulzů 30 až 50 kV. U sinusového vysokého napětí, jehož frekvence může být také v oblasti nad 100 kHz, například mezi 100 a 3000 kHz, činí vysoké střídavé napětí typicky 10 až 15 kV.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je následně blíže vysvětlen a popsán podle příkladů provedení s pomocí výkresů, kde znázorňuje

obr. 1 první základní uspořádání k provádění nového způsobu a

obr. 2 druhé základní uspořádání k provádění nového způsobu.

35

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje plošnou, to znamená deskovou, elektrodu 1 a právě tak plošnou, to znamená deskovou, protielektrodu 2, které jsou uspořádané jedna k druhé paralelně. Před elektrodou 1 se nachází dielektrická vrstva 3. Nad protielektrodou 2 probíhá pohyblivý pás 4 z dielektrického materiálu 5. Na pohyblivý pás 4 je položen dřevěný kus 6, jehož dřevěný povrch 7 je přivrácený dielektrické vrstvě 3, popřípadě elektrodě 1. Přitom existuje odstup 8 mezi dielektrickou vrstvou 3 a povrchem 7 dřeva. Zatímco protielektroda 2 je spojena s uzemněním 9, elektroda 1 je spojena s vysokonapětovým síťovým napáječem 10. Vysokonapětový síťový napáječ 10 se zakládá na polovodičové technice. Je komerční a má jak dobrou účinnost od 80 až do 90 %, tak také nízké pořizovací náklady. Vysokonapětovým síťovým napáječem 10 se na elektrodu přiloží střídavé vysoké napětí, které vyvolá dielektricky omezený výboj 11 mezi dielektrickou vrstvou 3 a povrchem 7 dřeva pod atmosférickým tlakem. Rozptýlení plazmy 12 v oblasti dielektrického výboje 11 je za prvé na základě skutečnosti, že elektrický výboj 11 je dielektricky omezený, a za druhé na základě skutečnosti, že střídavé vysoké napětí, které je na elektrodu 1 přivedeno, má alespoň řádovou velikost od 1 kHz a je homogenní tak, že nastává rovnoměrné působení nad povrchem 7 dřeva dřevěného kusu 6.

Podle obr. 2 je elektroda 1 co se týče svého povrchu přivráceného k povrchu 7 dřeva jen malá a je zcela obklopena dielektrickou vrstvou 3. Přitom je elektroda 1 upravena tak, aby se posouvala rovnoběžně k povrchu 7 dřeva, což je naznačeno šipkami 13 a 15. Tak se povrch 7 dřeva oskenuje elektrodou 1, aby se tento povrch 7 rovnoměrně modifikoval i přes zde existující výrazné
 5 obrysy 16 ve všech oblastech. Dále se liší uspořádání z obr. 2 od téhož podle obr. 1 v tom, že není uspořádána žádná oddělená protielektroda 2 s před to uspořádaným dielektrickým materiálem 5. Raději je zde dřevěný kus 6 spojen přímo s uzemněním 9 a přebírá tím také funkci protielektrody 2 a dielektrického materiálu 5 podle obr. 1.

10 Odstup 8 podle obr. 1 a 2 může činit 1 až 25 mm. Typicky se nachází v pásmu od několika milimetrů. K tomu se vztahují následující volby pro střídavá vysoká napětí, se kterými byl nový způsob úspěšně vyzkoušen.

15 V prvním případě se jedná o sinusové vysoké střídavé napětí od 10 do 15 kV s frekvencí mezi 100 kHz a 3 MHz.

Ve druhém případě, který přinesl obzvláště dobré výsledky při modifikování povrchu 7 dřeva, se jedná u vysoké střídavé napětí z jednotlivých vysokonapěťových impulzů od 40 do 50 kV s trváním impulzu od 2 μ s, což odpovídá frekvenci od 500kHz, a s opakovacím kmitočtem impulzů od
 20 10 do 17 kHz. Toto znamená, že u vysokonapěťových impulzů je trvání vysokonapěťových impulzů mnohem menší než jejich časový interval. Výhodné byly u vysokonapěťových impulzů impulzové sledy se střídavou polaritou na elektrodě 1.

25 Výhody dosažitelné novým způsobem k modifikování povrchu 7 dřeva budou následně vysvětleny podle jednotlivých příkladů provedení.

Čištění

30 Novým způsobem se může odstranit tenká vrstva dřeva z povrchu 7 dřeva určeného k modifikaci, jehož struktura byla předchozím mechanickým opracováním porušena a který má proto jen volnou vazbu k masivnímu dřevu. Dosavadním mechanickým opracováním se rozumí například proces řezání, kterým povrch 7 dřeva určený k modifikaci vznikl. Vedle čištění povrchu 7 dřeva se způsobem podle vynálezu také otevrou póry mezi dřevěnými vlákny.

35 Klížení

Novým způsobem se odstraní, jak je popsáno v odstavci o čištění, tenká vrstva dřeva z dřevěného povrchu 7 poškozená předběžným mechanickým zpracováním a fyzikální a chemické vlastnosti povrchu se změni tak, že se dosáhne lepší spojení lepidla a masivního dřeva a tím vyšší pevnost
 40 slepení. Z důvodu špatné trvanlivosti lepeného spoje dřeva s příčným řezem, například u klížených dřev, je současně ještě žádoucí řezání ozubení, tedy spoje na ozub, dřevěných kusů. Modifikováním povrchu 7 dřeva podle vynálezu se zde může dosáhnout vysoké pevnosti slepení, takže může být ustoupeno od nákladů na ozubení dřevěných kusů. V závislosti na obrysu povrchu určeného k modifikaci se před úpravou podle vynálezu může před slepením klížených dřev
 45 ustoupit od předchozího kroku hoblování.

Potažení

50 Jak je popsáno v odstavci o čištění, odstraňuje se pomocí nového způsobu tenká dřevěná vrstva, jejíž struktura byla předchozím mechanickým opracováním porušena a která má proto jen volnou vazbu k masivnímu dřevu. Navíc se otevrou póry mezi dřevěnými vlákny, čímž se povlaky, například nátěry, lépe uchytí.

Nadto se mohou mezi elektrody 1, 2 vhnět reaktivní plyny, takže dřevo se potáhne zevnitř z plazmy, popřípadě se podrobí chemické reakci. Tak nanesené povlaky, popřípadě tak vyvolané reakce, mohou již představovat konečnou úpravu povrchu 7 dřeva určeného k modifikaci.

5 Konzervace

Modifikováním povrchu 7 dřeva podle vynálezu se dá ovlivnit jeho smáčecí schopnost. Impulzovým výbojem se může také dosáhnout ztuhnutí povrchu 7 dřeva. Od hustoty $1,4 \text{ g/cm}^3$ se může například znemožnit rozsáhlá absorpce vody povrchem 7 dřeva. Tím se poskytuje velice ekologicky přijatelný způsob konzervace dřeva.

Zjasnění

U bílého nátěru povrchu 7 dřeva pronikají často do nátěru impregnační látky, takže bílá nátěr zežloutne a časem se také stanou viditelné hnědé skvrny. Modifikováním povrchu 7 dřeva podle tohoto vynálezu impregnační látky, které jsou zodpovědné za tyto efekty, vyblednou, popřípadě se imobilizují, dříve, než je nanesena na povrch dřeva bílá barva. Za tímto účelem je způsob podle tohoto vynálezu modifikován tak, že se vhní do oblasti dielektricky omezeného výboje kyslík. Výbojem se potom vytváří atomický kyslík a ozón, které slouží k zjasnění nežádoucích impregnačních látek. Také produkováním ultrafialového světla v dielektricky omezeném výboji se může docílit tohoto bělicího účinku. Zároveň se může volbou jiných parametrů pečovat o to, aby se okysličování povrchu dřeva nevyskytovalo samotné.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob modifikování povrchu dřeva, při němž se elektroda (1) uspořádá proti povrchu (7) dřeva určenému k modifikaci a při němž se na elektrodu (1) přivádí vysoké střídavé napětí, aby se pod atmosférickým tlakem vyvolal výboj mezi povrchem (7) dřeva a elektrodou (1), přičemž dielektrická vrstva (3) se uspořádá mezi elektrodou (1) a povrchem (7) dřeva určeným k modifikaci a přivádí se vysoké střídavé napětí s frekvencí více než 600 Hz, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dřevěný kus (6), který má povrch (7) dřeva určený k modifikaci, se používá jako protielektroda (2) k elektrodě (1).

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dřevěný kus (6), který má povrch (7) dřeva určený k modifikaci, je uzemněný.

3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dřevěný kus (6), který má povrch (7) dřeva určený k modifikaci, je uspořádán na plošné protielektrodě (2), která je uspořádána rovnoběžně k plošné elektrodě (1).

4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dřevěný kus (6), který má povrch (7) dřeva určený k modifikaci, se dopravuje na pohyblivém pásu (4) z dielektrického materiálu (5) nad plošnou protielektrodou (2), která je uspořádána rovnoběžně k plošné elektrodě (1).

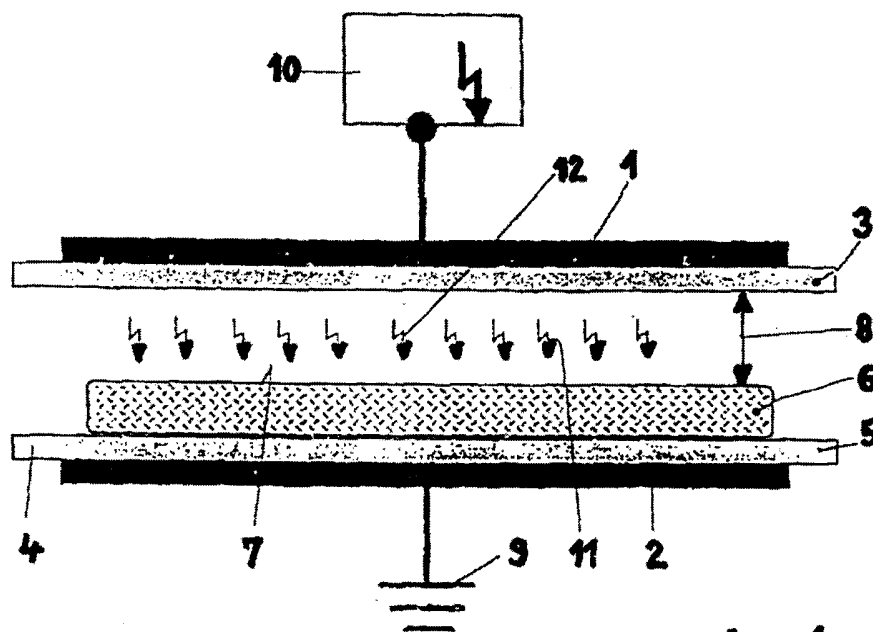
5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektroda (1) se relativně vůči dřevěnému kusu (6), který má povrch (7) dřeva určený k modifikaci, rovnoběžně k povrchu (7) dřeva určenému k modifikaci, posouvá.

6. Způsob podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povrch elektrody (1) přivrácený povrchu (7) dřeva určenému k modifikaci je zvolen malý ve srovnání k ploše modifikovaného povrchu (7) dřeva.

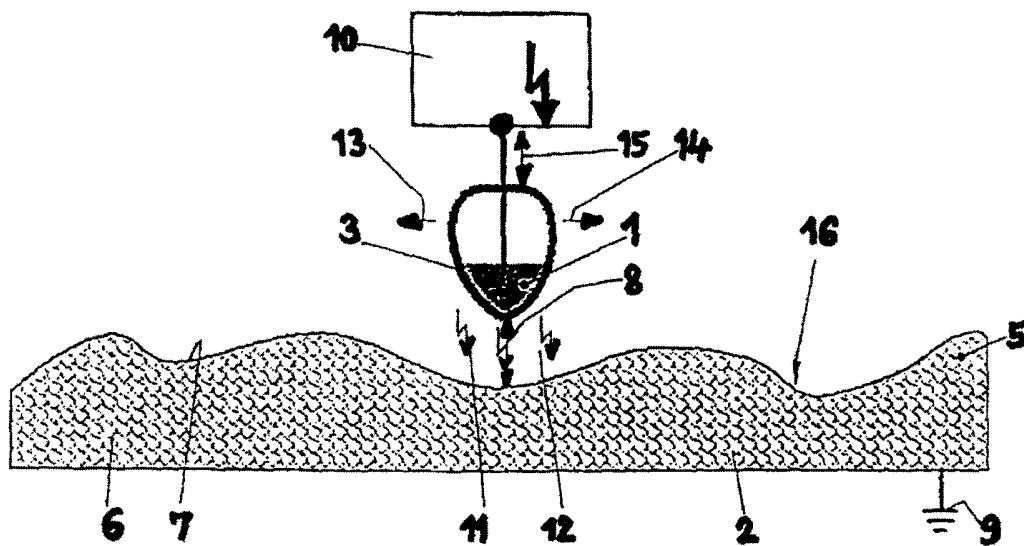
7. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že povrch elektrody (1) je relativně k ploše povrchu (7) dřeva určenému k modifikaci dimenzován tak, že povrch (7) dřeva určený k modifikaci pokrývá alespoň 90 % průřezové plochy výboje (11).
- 5
8. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že se přivádí vysoké střídavé napětí s frekvencí od 5 do 3000 kHz.
9. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že vysoké střídavé napětí je složeno z jednotlivých vysokonapěťových impulzů, jejichž interval je větší než jejich délka.
- 10
10. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že vysoké střídavé napětí se přivádí se střídavou polaritou.
- 15
11. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že elektroda (1) s dielektrickou vrstvou (3) je uspořádána k povrchu (7) dřeva určenému k modifikaci v odstupu (8) od 1 do 25 mm.

20

1 výkres



obr. 1



obr. 2

Konec dokumentu