

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 32 176

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**B30B 7/02** (2006.01)  
**B30B 1/08** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-34791**  
(22) Přihlášeno: **20.03.2018**  
(47) Zapsáno: **16.10.2018**

(73) Majitel:  
Mendelova univerzita v Brně, Brno, Černá Pole, CZ

(72) Původce:  
Ing. Petr Čermák, Ph.D., Habry, CZ  
Ing. Jakub Dömény, Ph.D., Český Těšín, CZ  
doc. Dr. Ing. Pavel Král, Brno, Veverčí, CZ  
Ing. Jan Tippner, Ph.D., Klamoš, CZ  
Ing. Pravoslav Kyselák, CSc., Brno, Veverčí, CZ

(54) Název užitého vzoru:  
**Zařízení pro lisování dřevěných dílců**

CZ 32176 U1

## Zařízení pro lisování dřevěných dílců

### Oblast techniky

5

Technické řešení se týká oblasti technologie modifikace vlastností dřeva a konkrétně je zaměřeno na technologické řešení procesu lisování plastifikovaného masivního dřeva.

### Dosavadní stav techniky

Plastifikace neboli změkčování struktury dřeva je v oblasti technologie dřeva využíváno především v nábytkářském průmyslu, zejména k ohýbání nábytkových dílců, například opěrek, područek apod., nebo při loupání dýh. V současné době je pro plastifikaci dřeva stále využíváno především konvenčních metod za využití vodní páry v nábytkářském průmyslu, vaření a paření při výrobě dýh, dielektického ohřevu při tvarování, výjimečně čpavkování amoniakem. Vlastní proces plastifikace probíhá v pařících autoklávech nebo jamách (dýhy) a je časově a energeticky náročný. V závislosti na typu a vlastnostech (hustota dřeva, rozměry dílce, požadovaná vlhkost atd.) vstupního materiálu je nutná plastifikační doba v desítkách minut až hodin.

20

Lisování masivního dřeva není v současné době průmyslově využíváno. Proces známý pod obchodním názvem Lignamon byl vytvořen v 60. letech a využíval plastifikaci bukového dřeva plynným amoniakem a mechanického slisování. Proces výroby tzv. VTC (Viscoelastic Thermal Compression) dřeva vyvinutý v USA a popsáný v patentovém dokumentu US 7404422 B2 využívá kombinace vodní páry, vysoké teploty a slisování. Lisování je v oblasti technologie dřeva využíváno především při výrobě velkoplošných materiálů (aglomerované materiály) a to pomocí více etážových lisů, popř. válcování, a to v závislosti na typu technologie, způsobu výroby atd.

Výše uvedené metody plastifikace a lisování dřeva jsou považovány za konvenční metody a využití pro masivní dřevo je značně omezeno, a to především z pohledu časové a energetické náročnosti (doba plastifikace, energetické nároky na výrobu páry atd.).

Mikrovlnné (MW) záření je v oblasti technologie dřeva využíváno především pro sušení dřeva (pilarský sortiment), jak například popisuje patentový dokument US 7089685 B2, a sterilizaci dřeva (likvidace biologických škůdců dřeva), která je například popsána v dokumentu CN 205279623 U. Vlastní zařízení využívají frekvence 2,45 GHz (v rámci povolení na území ČR) a výkonu MW generátoru od 0,9 do 1 kW. Zařízení jsou používána jako stacionární a neumožňují kontinuální průchod materiálu.

40

V českém patentu č. 305493 je popsán přípravek (forma) pro lisování zejména v radiálním nebo tangenciálním směru a fixaci slisovaného dřeva, zejména masivního přechodně plastifikovaného, který sestává ze dvou rovnoběžných desek opatřených vodícími nástavci s průchozími otvory, kterými jsou obě desky propojeny prostřednictvím zasouvatelné tyče, kde tento přípravek umožňuje dosáhnout potřebného vysušení slisovaného plastifikovaného dřeva, aniž by dřevo muselo zůstat po slisování v klasickém lisu, sušení probíhá na jiném místě a činnost lisu nemusí být blokována zdoluhavým sušením mezi deskami lisu. Mezi rovnoběžné desky se vkládají hranoly přechodně plastifikovaného masivního dřeva, přípravek se vloží do lisu, po slisování se zasunou pojistné tyče do průchozích otvorů vodících nástavců a přípravek se vyjme z lisu. Patent se týká manuálního procesu, tzn. plastifikovaný vzorek je vložen na spodní část formy ručně, následně je přiložena horní část, lisovací přípravek je vložen do lisu, zalisován a zajištěn manuálně pojistnými tyčemi, jednotlivé konstrukční provedení neumožňuje automatizaci výroby. Nevýhodou zasouvatelných tyčí je jejich prohýbání a po té nemožnost jejich vytažení. Nevýhodou výsledného výrobku je, že při lisování dochází k jeho rozlisování do stran, čehož důsledkem je nepřesný tvar a nerovnoměrné rozložení hustoty, což má za následek nižší výsledné

55

pevnosti výrobku.

### Podstata technického řešení

5

Linka pro lisování s krokem plastifikace je navržena jako jeden technologický uzel s možností plynulé výroby slisovaných dílců. Důsledkem popsaného způsobu je rovnoměrné zhuštění materiálu a zvýšení pevnosti v celém objemu dřevěného dílce. Rovnoměrného zhuštění materiálu je dosaženo díky rovnoměrnému ohřevu dílce v celém jeho objemu. Lisování je prováděno v jednom směru, nejlépe příčném. Pevnost dřeva je úměrná hustotě, proto zvýšením hustoty dřeva lisováním je zvýšena jeho pevnost v tlaku, ohybu i jeho tvrdost.

10

Předmětem technického řešení k dosažení uvedeného cíle je i lis pro lisování dřevěných dílců zahrnující přítlačný prvek napojený na hydraulický píst, pracovní desku, pracovní prostor pro uložení dřevěného dílce shora vymezený přítlačným prvkem a zdola pracovní deskou, kde podstata technického řešení spočívá v tom, že lis zahrnuje alespoň dva pracovní prostory umístěné v etážích nad sebou, napojené na hydraulický píst a vymezené každý vlastním přítlačným prvkem a vlastní pracovní deskou, a polohovací prostředek pro vertikální vyměňování poloh jednotlivých pracovních prostorů tak, aby se vždy pracovní deska jednoho z pracovních prostorů dostala do polohy pracovní roviny lisu a ostatní pracovní prostory mimo tuto polohu.

15

20

Ve výhodném provedení je přítlačným prvkem přítlačná deska, která je v případě sousedství s vyšší etáží buď zároveň pracovní deskou této vyšší etáže nebo je na tuto pracovní desku napojená.

25

Ve výhodném provedení jsou polohovacími prostředky hydraulické zvedací nůžky umístěné pod pracovní deskou nejnižší etáže.

30

Ve výhodném provedení dále lis zahrnuje rozebíratelné a odnímatelné lisovací přípravky, kde každý lisovací přípravek obsahuje formu pro vložení dřevěného dílce, která má v příčném řezu tvar U profilu a je upevnitelná na pracovní desku s drážkou, kde šířka drážky odpovídá vnější šířce spodní části formy pro její nasunutí či vysunutí, dále lisovací přípravek obsahuje odnímatelný beran, který má tvar spodní části shora částečně zapadající do vnitřního obrysu formy, a odnímatelný fixační prostředek pro fixaci beranu se slisovaným dřevěným dílcem ve formě. Tvar U profilu formy umožňuje upevnění formy v pracovní desce lisu a zároveň zabráňuje rozšiřování dřevěných dílců do stran kolmo k lisovacímu směru, a zabráňuje tak nerovnoměrnému slisování dřeva.

35

Spodní část beranu s výhodou tvoří vyměnitelná dilatační vložka, kdy volbou tloušťky dilatační vložky lze nastavit lisovací tloušťku. V alternativním provedení lze lisovací tloušťku volit výběrem z různě vysokých jednodílných beranů, jednodušší variantou je však použití dvoudílného beranu s volbou lisovací tloušťky různě vysokou vyměnitelnou dilatační vložkou, přičemž dilatační vložka může být k beranu upevněna například pomocí šroubových spojů. Na spodní část beranu s výhodou navazují boční výstupy beranu, které umožňují přesné nastavení dilatační tloušťky tím, že zabráňují většímu zanoření spodní části beranu do formy, než je požadovaná lisovací tloušťka.

40

45

Ve výhodném provedení jsou fixačním prostředkem dvě fixační svěrky U profilu, nasunutelné na formu s beranem z protilehlých bočních stran, s výhodou jsou tyto svěrky zaraženy o spodní hranu formy a horní plochu výstupů beranu.

50

Konstrukce lisovacího přípravku je dimenzována s ohledem na tlak lisu a odpor dřeva při lisování. Konstrukce beranu, resp. dilatační vložky je upravena dle požadavku na míru slisování, tj. požadovanou lisovací tloušťku, popř. může mít tvarovaný povrch pro lisování drážek, polodrážek, profilů apod. Velikost a tvar lisovacího přípravku a jeho částí je možné měnit dle

55

požadavků na výsledný výrobek.

Ve výhodném provedení je přední a zadní strana formy otevřená či samostatně odnímatelná, což umožňuje dosušení v zafixovaném lisovacím přípravku.

5

Lis je s výhodou automatizovaný a dále obsahuje prvky zajišťující automatizaci, například automatické vkládací zařízení umístěné nad vstupem dopravníkového pásu, automatické prvky zajišťující polohování etáží, překládání dřevěných dílců, lisování, fixaci lisovacího přípravku, vše je napojeno na a řízeno přes řídicí jednotku. Technické řešení umožňuje plnou automatizaci procesu, tzn. zasunutí dřevěného dílce do formy, vlastní zalisování i fixace pomocí bočních svěrek. Vytahování lisovacího přípravku a vložení nového je variantně zajištěno manuálně nebo automatizovaně.

Ve výhodném provedení jsou forma, fixační svěrky a beran upevněny jako jednotlivé části lisovacího přípravku v pracovním prostoru lisu před posunutím pracovní desky tohoto pracovního prostoru do pracovní roviny lisu pro přijetí dřevěného dílce, přičemž pracovní prostory jsou střídavě vertikálně posouvány pomocí hydraulických zvedacích nůžek a dále při lisování je beran s dilatační vložkou vtlačen do formy tak, že dilatační vložka dosedne a tlačí na dřevěný dílec a po lisování je lisovací přípravek se slisovaným dřevěným dílcem a s beranem zajištěn hydraulickým přitlačením a nasunutím bočních fixačních svěrek proti otevření lisovacího přípravku, a takto zafixovaný uvolněn a vytažen z pracovního prostoru lisu a dopraven do místa dosušení, kde je dřevěný dílec v lisovacím přípravku sušen, kde je dřevěný dílec dosušen např. na provozní vlhkost.

Ve výhodném provedení je lis cyklicky doplňován formami a různé úkony probíhají střídavě v různých etážích tak, že v jedné etáži probíhá úprava do formy a lisování, v jiné etáži probíhá příprava pro příjem následujícího plastifikovaného dřevěného dílce. V jedné z etáží vždy také probíhá vytažení lisovacího přípravku se zalisovaným dřevěným dílcem.

Lisovací síla je rovněž upravena dle parametrů procesu lisování, tj. hustoty materiálu (buk, topol aj.), požadovaného stupně slisování atd.

Dalším předmětem technického řešení je zařízení pro lisování dřevěných dílců uvedeným způsobem, které zahrnuje dopravníkový pás se vstupem dopravníkového pásu pro příjem dřevěných dílců, se střední částí dopravníkového pásu, která prostupuje plastifikační komorou, a s výstupem dopravníkového pásu, dále zahrnuje výše popsany lis pro lisování dřevěných dílců, jehož pracovní rovina je umístěná u výstupu dopravníkového pásu, a mikrovlnnou plastifikační komoru spojenou vlnovodem s mikrovlnným generátorem a prvky zajišťující automatizaci řízené řídicí jednotkou.

40

### Objasnění výkresů

Podstata technického řešení je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde na:

45

- obr. 1 je schematicky znázorněn čelní pohled na výrobní linku pro lisování dřevěných dílců
- obr. 2 je schematicky znázorněn boční pohled na výrobní linku pro lisování dřevěných dílců
- obr. 3 je znázorněn boční pohled na plastifikační část linky s dopravníkovým pásem
- obr. 4 je znázorněn detail lisu
- obr. 5 znázorňuje polohování lisu, konkrétně a) spodní etáž v pracovní pozici, b) horní etáž v pracovní pozici
- obr. 6 je znázorněn detail složeného lisovacího přípravku a jeho umístění v drážce pracovní desky
- obr. 7 je znázorněn detail rozloženého lisovacího přípravku

55

obr. 8 prezentuje rovnoměrné rozložení hustoty v lisovaném výrobku a v kontrolním nelisovaném vzorku

## 5 Příklady uskutečnění technického řešení

Zařízení dle technického řešení, jak je znázorněno na obr. 1 a 2, jehož součástí je dopravníkový pás 13 se vstupem 14 dopravníkového pásu pro příjem dřevěných dílců 18, se střední částí dopravníkového pásu 13, která prostupuje mikrovlnnou plastifikační komorou 12, a s výstupem 15 dopravníkového pásu situovaným ve výšce pracovní roviny 2 lisu. Dále toto zařízení zahrnuje speciální automatizovaný lis pro lisování dřevěných dílců 18 umístěný bezprostředně za výstupem 15 dopravníkového pásu a mikrovlnnou plastifikační komoru 12 spojenou vlnovodem 11 s mikrovlnným generátorem 10, jak je znázorněna na obr. 3. Součástí zařízení jsou také prvky zajišťující automatizaci, tedy automatické vkládací zařízení umístěné nad dopravníkovým pásem 13, mikrovlnné linky, řídicí jednotka ovládající lis, například posuv etáží a fixaci lisovacího přípravku.

Lis pro lisování dřevěných dílců 18, znázorněný na obr. 4, zahrnuje dvě přitlačné desky 3 umístěné ve dvou etážích 5, 6 nad sebou a napojené na hydraulický píst 7, které jsou polohovatelné ve vertikálním směru do a mimo pracovní rovinu 2 lisu prostřednictvím hydraulických zvedacích nůžek 8 umístěných pod spodní etáží lisu, jak je znázorněno na obr. 5. Každá etáž obsahuje pracovní prostor 4 shora vymezený přitlačnou deskou 3 a zdola pracovní deskou 1 pro uložení dřevěného dílce 18. Pracovní deska 1 horní etáže je zároveň přitlačnou deskou 3 spodní etáže. V pracovní rovině 2 lisu je vždy jedna z obou pracovních desek 1 držena hydraulikou v této poloze. Součástí lisu jsou i odnímatelné a rozebíratelné lisovací přípravky 16, znázorněné na obr. 6 a 7, tvořené formou 17, dvěma bočními svěrkami 21, beranem 19 s dilatační vložkou 20. Beran 19 má ve své horní části úchyt, kterým je přichycen k přitlačné desce 3. Dilatační vložka 20 o zvolené tloušťce je vyměnitelná a připevnitelná šroubovým spojem k horní části beranu 19 a před lisováním je beran 19 uchycen k přitlačné desce 3 dané etáže. Forma 17 má přibližně tvar koryta nebo i písmene U s ostrými hranami, přičemž spodní část formy 17 je úžeji vyprofilována tak, aby ji bylo možné nasunout do drážky 9 vytvořené v pracovní desce 1, která má rovněž tvar písmene U s ostrými hranami, jak je znázorněno na obr. 6. Přední a zadní část formy 17 je otevřená pro usnadnění sušení, případně mohou být ve stěnách formy 17 vytvořeny otvory pro odvádění vlhkosti. Fixační svěrky 21 jsou profilu písmene U s ostrými hranami, otočeného o 90°, a nasouvají se na formu 17 se slisovaným dřevěným dílcem 18 přiklopenou beranem 19 za pomoci tlaku. Dle požadavku může být dno formy 17 či spodní část dilatační vložky 20 s tvarovaným povrchem či profilem. Výhodné je, když lis obsahuje tolik lisovacích přípravků 16, aby nemusel být přerušen provoz v závislosti na době sušení a rychlosti lisování. Části lisovacího přípravku 16 byly vyrobeny z nerez oceli.

V dalším příkladném provedení byl použit třítážový lis s hydraulickými zvedacími nůžkami 8 a etážemi umístěnými nad sebou.

## NÁROKY NA OCHRANU

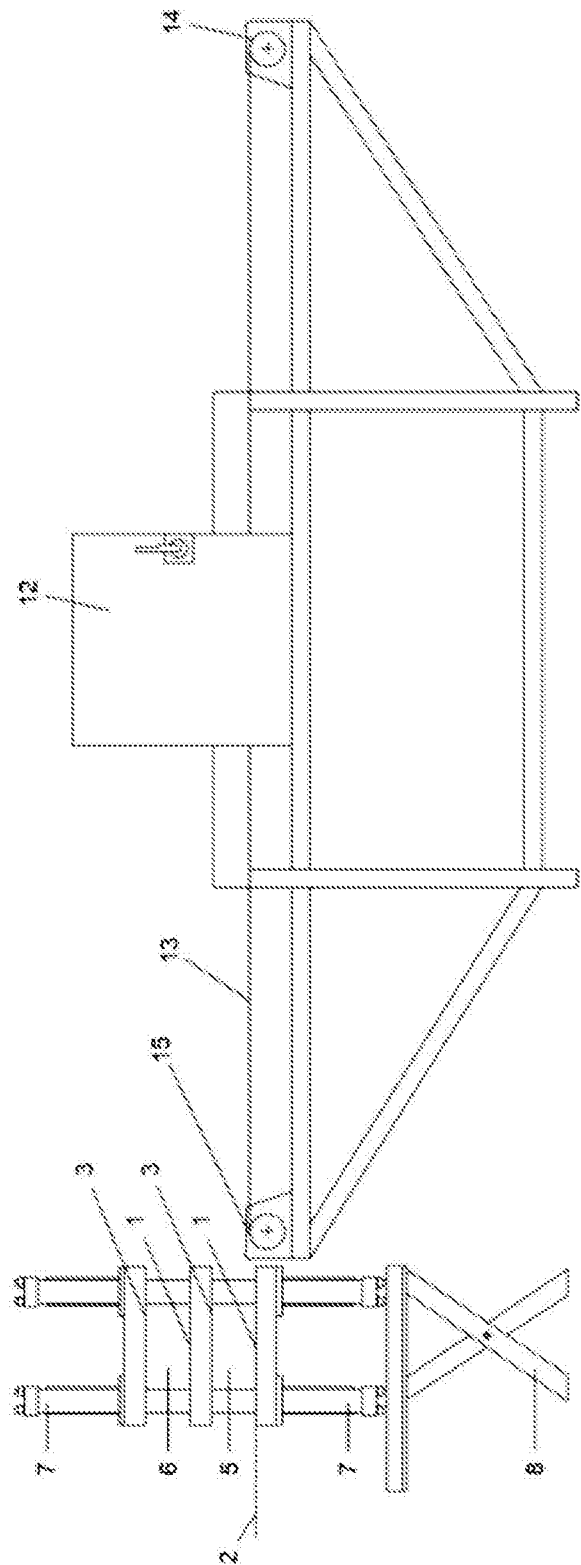
1. Lis pro lisování dřevěných dílců zahrnující přitlačný prvek napojený na hydraulický píst, pracovní desku, pracovní prostor pro uložení dřevěného dílce shora vymezený přitlačným prvkem a zdola pracovní deskou, **vyznačující se tím**, že lis zahrnuje alespoň dva pracovní prostory (4) umístěné v etážích (5, 6) nad sebou, napojené na hydraulický píst (7) a vymezené každý vlastním přitlačným prvkem a vlastní pracovní deskou (1), a polohovací prostředek pro vertikální vyměňování poloh jednotlivých pracovních prostorů (4).

2. Lis podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přítlačným prvkem je přítlačná deska (3), která je v případě sousedství s vyšší etáží buď zároveň pracovní deskou (1) této vyšší etáže nebo je na tuto pracovní desku (1) napojená.
- 5
3. Lis podle kteréhokoliv z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že jeho polohovacím prostředkem jsou hydraulické zvedací nůžky (8).
4. Lis podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že zahrnuje rozebíratelné a odnímatelné lisovací přípravky (16), kde každý lisovací přípravek (16) obsahuje formu (17) pro vložení dřevěného dílce (18), která má v příčném řezu tvar U profilu a je upevnitelná na pracovní desku (1) s drážkou, kde šířka drážky (9) odpovídá vnější šířce spodní části formy (17) pro její nasunutí či vysunutí, dále lisovací přípravek obsahuje odnímatelný beran (19), který má tvar spodní části shora částečně zapadající do vnitřního obrysu formy (17), a odnímatelný fixační prostředek pro fixaci beranu (19) se slisovaným dřevěným dílcem (18) ve formě (17).
- 10
- 15
5. Lis podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že spodní část beranu (19) tvoří vyměnitelná dilatační vložka (20) volená dle požadované lisovací tloušťky a na spodní část beranu (19) navazují boční výstupy beranu (19).
- 20
6. Lis podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fixačním prostředkem jsou dvě fixační svěrky (21) U profilu, nasunutelné na formu (17) s beranem z protilehlých bočních stran.
7. Lis podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že přední a zadní strana formy (17) je otevřená či samostatně odnímatelná.
- 25

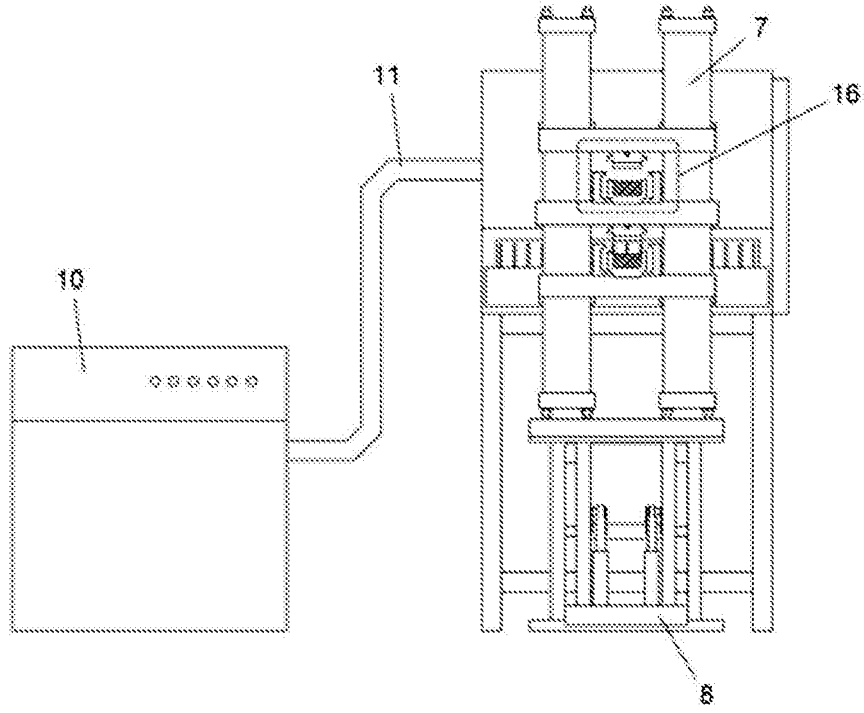
5 výkresů

Seznam vztahových značek:

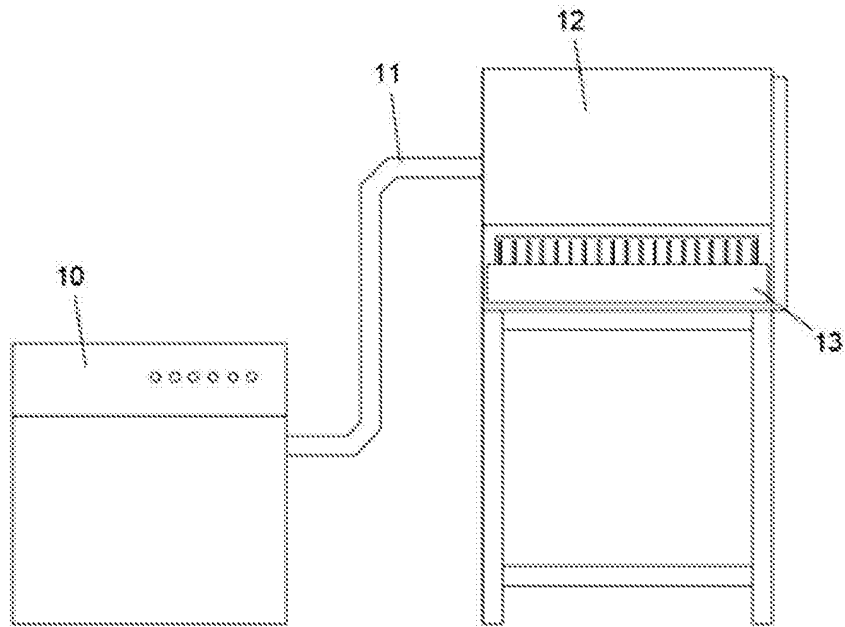
- 1 - Pracovní deska
- 2 - Pracovní rovina lisu
- 3 - Přítlačná deska
- 4 - Pracovní prostor
- 5 - Etáž lisu v pracovní rovině
- 6 - Etáž lisu mimo pracovní rovinu
- 7 - Hydraulický píst
- 8 - Hydraulické zvedací nůžky
- 9 - Drážka
- 10 - Mikrovlnný generátor
- 11 - Vlnovod
- 12 - Mikrovlnná plastifikační komora
- 13 - Dopravníkový pás
- 14 - Vstup dopravníkového pásu
- 15 - Výstup dopravníkového pásu
- 16 - Lisovací přípravek
- 17 - Forma
- 18 - Dřevěný dílec
- 19 - Beran
- 20 - Dilatační vložka
- 21 - Fixační svěrka.



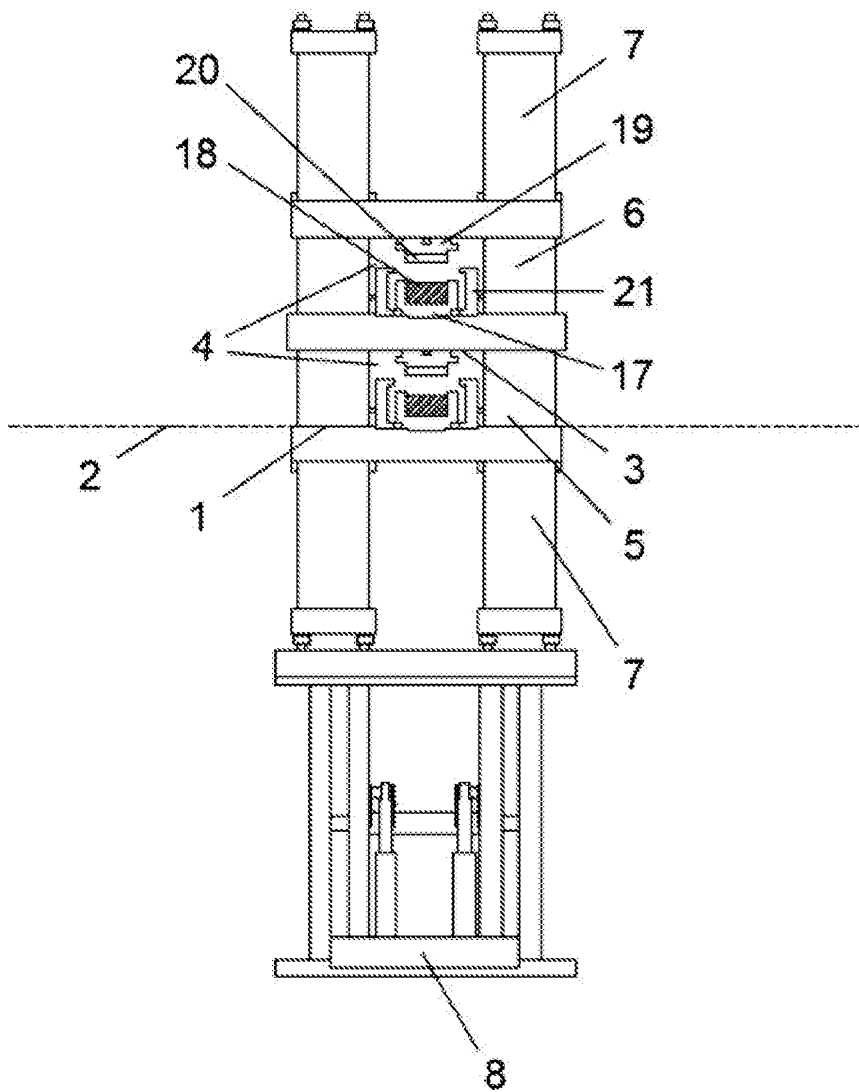
Obr. 1



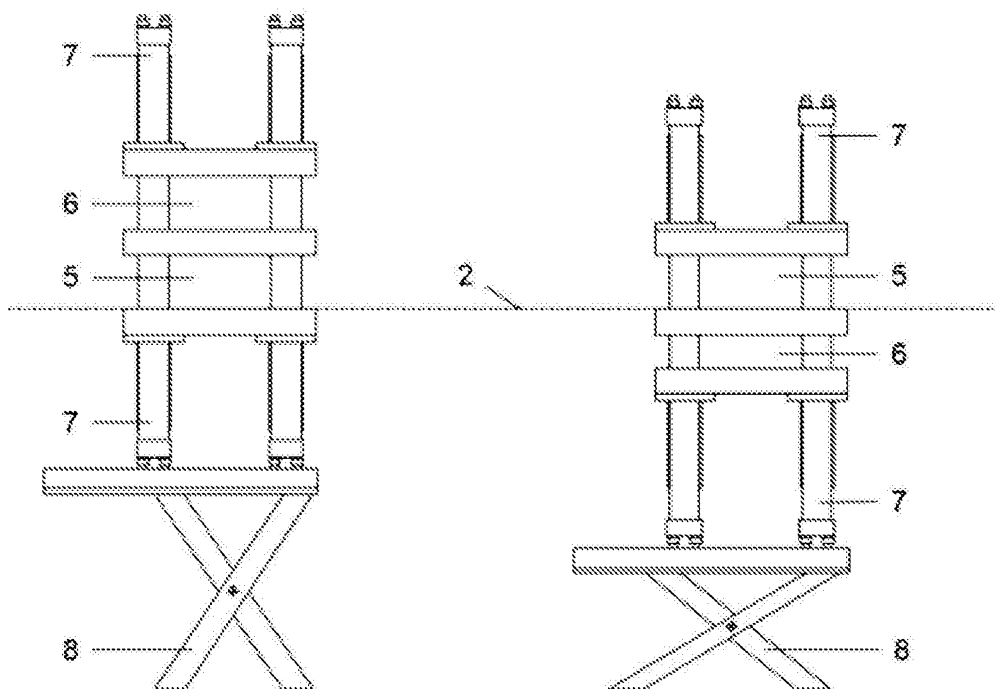
Obr. 2



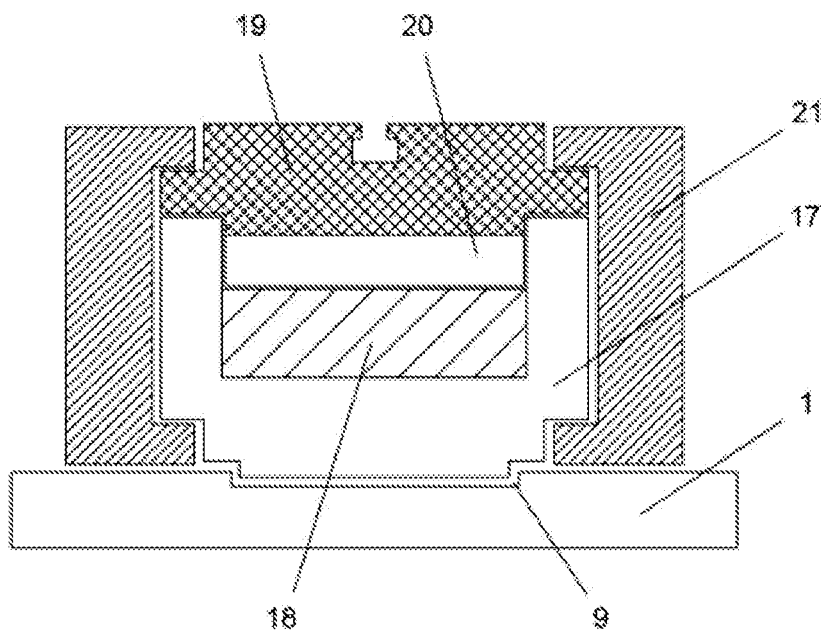
Obr. 3



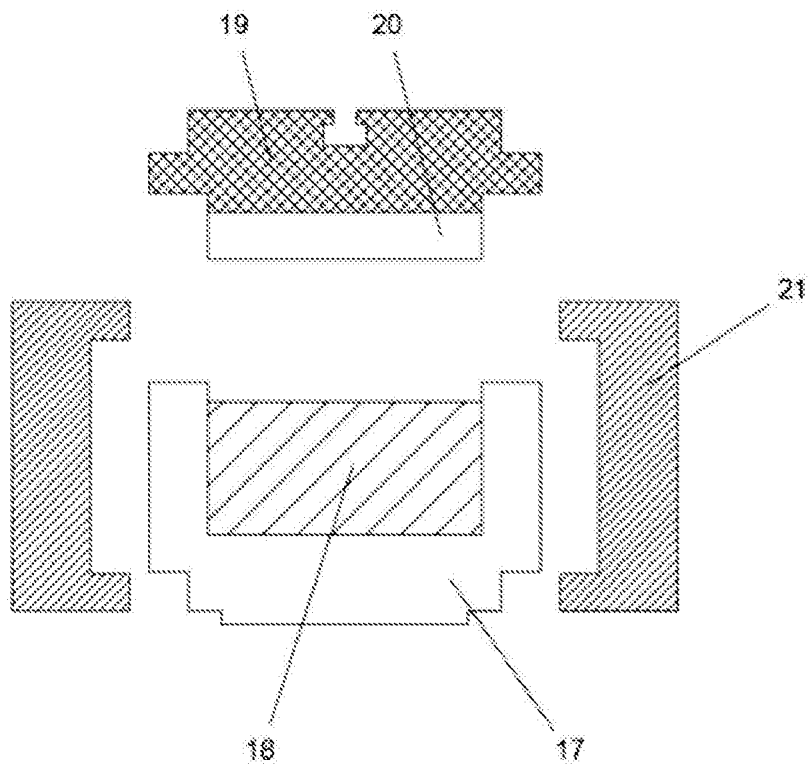
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7