

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

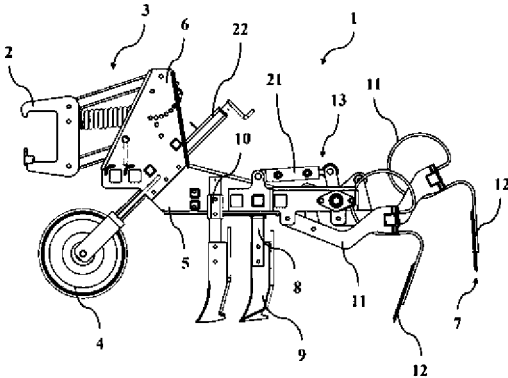


ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2023-472
(22) Přihlášeno: 06.12.2023
(40) Zveřejněno: 01.01.2025
(Věstník č. 1/2025)
(47) Uděleno: 21.11.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 01.01.2025
(Věstník č. 1/2025)

(56) Relevantní dokumenty:
JELENECKÝ, Martin. Návrh neseného zařízení pro zlepšení infiltrace srážkové vody do půdy. Diplomová práce, ČVUT v Praze, 2023.
CZ 27213 U1; CZ 2014697 A3; CZ 2021519 A3; CZ 201966 A3.

(73) Majitel patentu:
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha 6,
Ruzyně, CZ
P & L, spol. s r.o., Oslavice, CZ
(72) Původce:
Ing. Pavel Růžek, CSc., Středokluky, CZ
Ing. Helena Kusá, Ph.D., Kladno, Kročehlavy, CZ
Tomáš Horký, Ruda, CZ
Josef Kopřiva, Meziříčko, CZ
(74) Zástupce:
artpatent, advokátní kancelář s.r.o., Dukelských
hrdinů 976/12, 170 00 Praha 7, Holešovice



(54) Název vynálezu:
**Pracovní jednotka meziřádkového kypřiče s
přihnojením a důlkováním**

(57) Anotace:
Pracovní jednotka meziřádkového kypřiče s přihnojením a důlkováním je určena především pro úpravu povrchu půdy mezi řádky pěstovaných plodin. Úkolem pracovní jednotky je provádět podpovrchové přihnojování a tvorbu důlků v meziřádkovém prostoru, které mají následně zadržovat vodu v půdě. Pracovní jednotka zahrnuje alespoň dva pracovní nástroje a univerzální upínací prvek pro upnutí pracovní jednotky k nosnému rámu zemědělského kypřičího stroje. Každá pracovní jednotka je opatřena přitlakem tvořeným paralelogramem. Každá pracovní jednotka zahrnuje i horizontální nosný prvek a vertikální nosný prvek, které jsou spolu pevně spojeny do jednoho funkčního celku pro nesení pracovních nástrojů. Vertikální nosný prvek je spojen s jedním koncem paralelogramu, zatímco s druhým koncem paralelogramu je spojen univerzální upínací prvek. Pracovní jednotka je dále opatřena výškově stavitelným hloubkovým kolem. Pracovním nástrojem jsou pevná slupice s kypřicím plochým dlátem držákem upevněná k horizontálnímu nosnému prvku a perová slupice s důlkovacím hradítkem pohybovým mechanismem důlkování upevněným k horizontálnímu nosnému prvku.

Pracovní jednotka meziřádkového kypříče s přihnojením a důlkováním

Oblast techniky

Technické řešení se týká oblasti zemědělství, konkrétně pracovní jednotky meziřádkového kypříče s přihnojením a důlkováním, jedná se tedy o oblast zemědělství, přesněji o provádění prací na zemědělsky obhospodařované půdě.

Dosavadní stav techniky

Obhospodařování zemědělské půdy zahrnuje agrotechnické zásahy, mezi které patří významné pracovní operace ovlivňující kvalitu zemědělských půd. Cílem udržitelného zemědělství je, aby v různých systémech hospodaření, tedy v konvenčních nebo ekologických, byla z dlouhodobého hlediska udržována úrodnost půdy. Ta představuje schopnost půdy poskytovat pěstovaným plodinám vhodné prostředí pro růst a vývoj v průběhu vegetace s cílem dosažení výše výnosu a kvality odpovídající půdně klimatickým podmínkám daného stanoviště. Mezi významné činitele ovlivňující růst rostlin patří kromě světla a živin také voda, a proto je cílem udržitelného hospodářství dělat vše pro to, aby se v krajině voda udržela po co nejdelší dobu a v dostatečném množství.

Kypříče půdy jsou zařízení určená především k nakypření a provzdušnění půdy. Mohou však být použity i k mechanické likvidaci plevelů. Zařízení kypříče je obvykle nesené na některém zemědělském tažném stroji, např. traktoru, ale mohou být za zemědělským tažným strojem i tažena.

Z dokumentu CZ 89116 je známý kypříč půdy tvořený obdélníkovou odhrnovací deskou napojenou na zaváděcí dláto tvořící hrot desky. V oblasti spojení zaváděcího dláta a odhrnovací desky vybihá do strany distanční jednostranná deska. Z patentu CZ 277 035 je známý obdobný kypříč pro hluboké kypření, pouze s tím rozdílem, že distanční desky jsou po obou stranách odhrnovací desky. Podle patentu CZ 241 999 je známý kypříč s ochranou nářadí před kameny, který má na zvedacím a spouštěcím rámu uspořádaný ochranný rozrývač, za kterým je polonávesný pluh. Podle dokumentů CZ 4011 U1 a EP 2312926 jsou známé kypříče s rotačními kypřicími nástroji, např. s rotačním nožem se zalomenými konci ramen nebo s rotačním kotoučem se spirálovitými noži.

Pro úpravy půdy při plečkování zeleniny, cukrovky, kukuřice a podobných plodin se používají meziřádkové kypříče, které mají nesený nebo tažený rám, na kterém jsou pracovní jednotky s pracovními nástroji pro kypření půdy mezi řádky. Nejčastěji se jedná o podřezávací nebo šípové radličky nebo nože, rotační kypřicí kotouče, případně o kombinaci radliček a rotačních kypřících kotoučů. Jsou známy i meziřádkové kypříče s přihnojováním, buď tuhými hnojivy, případně kapalnými hnojivy vedenými z nádrže pomocí hadice nebo trubičky mezi drážkovací kolečka uspořádaná na konci sestavy pracovních nástrojů pracovní jednotky meziřádkového kypříče. Některé z těchto kypřičů vytváří na povrchu půdy hrubou půdní strukturu nebo důlky pro omezení vodní eroze.

Pro kypření půdy u polních plodin pěstovaných v hrůbcích nebo záhonech jsou používány kypříče a plečky s využitím pracovních nástrojů, které zpravidla zahrnují formovací nástroje, tzv. lisovací plechy, které po vsazení hlíz formují tvar hrůbku, a přitom uhlazují a stlačují povrchovou vrstvičku půdy. Taková pracovní jednotka sazeče brambor je popsána v užitém vzoru CZ 30399 U1. To zhoršuje následné vsakování vody z dešťových srážek do hrůbku. Po prvních deštích po sázení brambor se často vytváří na povrchu hrůbku kůrta silná 1 až 2 cm i více, která významně omezuje vsakování srážkové vody do půdy. Při hnojení minerálními hnojivy před sázením nebo při sázení hlíz jsou živiny z aplikovaných hnojiv přijímány rostlinami zpravidla

nejdříve za 5 týdnů i déle. Za tuto dobu mohou být živiny v půdě, jako např. nitráty, sírany apod., vyplaveny mimo dosah kořenů rostlin. Plošná aplikace minerálních hnojiv před vzejitím porostu na povrch hrůbků je neúčinná a jen malá část živin se dostává do hrůbků ke kořenům rostlin. Pro lokální aplikaci hnojiv do již vytvořených hrůbků není dostupná vhodná technika umožňující přesné uložení hnojiv bez poškození hrůbků. Nasazení takové techniky je komplikováno tím, že při sázení hlíz dvouřádkovými sazeči v technologii s odkameněním půdy není vždy možno dodržet přesnou rozteč a rovnoběžnost jednotlivých hrůbků. Je známá pracovní jednotka meziřádkového kypřiče podle užitého vzoru CZ 27213 U1, ta je ale vhodná pouze pro kypření meziřádkového prostoru, zejména při plečkování cukrovky.

Jsou známá kultivační zařízení pro kypření hrůbků před vzházením nebo na začátku vzházení brambor, jako např. přihrnovače, oborávače, frézovače a také zařízení pro obnovu důlků popsané např. v CZ 305865 B6 nebo CZ 27577 U1, použité pracovní nástroje často narušují herbicidní clonu nebo nejsou schopné s dostatečnou přesností kopírovat víc než dva sousední hrůbky.

Z dokumentu CZ 307814 je známa taková pracovní jednotka kypřiče hrůbků brambor, která na povrchu hrůbků šetně kypří povrchovou krustu, a přitom vytváří opatření pro dlouhodobé zadržení dešťové vody. Dále pracovní jednotka umožňuje současnou kultivaci více než dvou řádků a díky tomu je vhodná pro přídavné nesení aplikátorů hnojiva s přesným uložením hnojiva ke kořenům rostlin bez výraznějšího poškození hrůbků. Toto řešení, které se omezuje na kypření a aplikaci hnojiv do hrůbků pouze v kolejové brázdě navazuje dokument CZ 307816 jehož pracovní jednotka umožňuje aplikaci intenzivnějších opatření pro zadržování dešťové vody a aplikaci hnojiv k rostlinám

Nevýhody výše popsaných známých řešení kypření půdy v meziřádcích spočívají zejména v tom, že pracovní nástroje a jejich sestavy nejsou optimální pro zadržení vody z intenzivnějších srážek, zpomalení jejího povrchového odtoku a zabránění vodní erozi na svažitéch pozemcích. Další nevýhoda spočívá v tom, že nedostatečně upravují půdu pro pohyb srážkové nebo závlahové vody do míst s aplikovaným hnojivem, takže živiny z aplikovaných hnojiv mají nízké využití rostlinami. U polních plodin pěstovaných v hrůbkách, jako jsou brambory, je toto částečně řešeno např. v patentu CZ 307816.

Úkolem předloženého vynálezu je vytvoření pracovní jednotky meziřádkového kypřiče, která by odstraňovala výše uvedené nedostatky, a optimalizovala by kypření v kombinaci s důlkováním půdy z hlediska zadržení vody ze srážek a závlahy a využití živin z aplikovaných hnojiv, zejména při plečkování zeleniny, kukuřice a cukrovky. Dalším úkolem technického řešení je variabilní vytváření různě velkých a hlubokých důlků s pevnou hrázkou nebo žlábků v závislosti na svažitosti pozemku a riziku vodní eroze.

Podstata vynálezu

Nedostatky v současnosti známých pracovních jednotek pro meziřádkové kypření překonává popisovaná pracovní jednotka meziřádkového kypřiče s přihnojením a důlkováním, která je určena především pro úpravu povrchu půdy mezi řádky pěstovaných plodin. Úprava povrchu půdy spočívá především v aplikaci kapalného hnojiva ke kořenům pěstovaných plodin a v tvorbě důlků různých tvarů v meziřádkovém prostoru pro lepší zadržení vody nad úrovní, v níž je aplikováno hnojivo. Pracovní jednotka zahrnuje alespoň dva pracovní nástroje a univerzální upínací prvek pro upnutí pracovní jednotky k nosnému rámu zemědělského kypřičího stroje. Každá pracovní jednotka je opatřena přítlakem tvořeným paralelogramem. Každá pracovní jednotka dále zahrnuje horizontální nosný prvek a vertikální nosný prvek. Horizontální nosný prvek a vertikální nosný prvek jsou spolu pevně spojeny do jednoho funkčního celku, určeného pro nesení pracovních nástrojů. Vertikální nosný prvek je spojen s jedním koncem paralelogramu, zatímco s druhým koncem paralelogramu je spojen univerzální upínací prvek. Každá pracovní jednotka je také opatřena výškově stavitelným hloubkovým kolem. Prvním

pracovním nástrojem je pevná slupice s kypřicím plochým dlátem, která je držákem upevněná k horizontálnímu nosnému prvku. Druhým pracovním nástrojem je perová slupice s důlkovacím hradítkem, která je pohybovým mechanismem důlkování upevněná k horizontálnímu nosnému prvku.

5

Ve výhodném provedení je pohybový mechanismus důlkování tvořen upínacími rameny, která jsou upevněna k horizontálnímu nosnému prvku a osazena perovou slupicí. Pohybový mechanismus důlkování je dále tvořen přímočarým hydraulickým válcem, který je na své jedné straně upevněn k horizontálnímu nosnému prvku a na druhé straně je spojen s vačkou. Skrze vačku je hydraulický válec spojen s ovládací pákou pohybující překlopným mechanismem upevněným na hřídeli mezi upínacími rameny.

10

V jiném výhodném provedení je důlkovací hradítko ve své pracovní části tvořené dvojicí zubů s výřezem nebo zaoblením. V tomto výhodném provedení má každé důlkovací hradítko dvě pracovní části různých rozměrů pro vytvoření různých tvarů důlků. Tvar pracovní části je přizpůsoben tvaru důlku, který se má vytvořit v půdě tak, aby voda zadržená v důlcích následně přispěla k transportu živin z hnojiva ke kořenům rostlin a zároveň vytvářela vhodný vodní režim v kořenové zóně pro vysoké využití živin z aplikovaných hnojiv rostlinami. Kromě tvaru důlků má tvar pracovní části i vliv na šířku hrázek vytvářených důlků, což je obzvláště důležité a vhodné při kypření řádků ve svažitém terénu.

15

20

V dalším výhodném provedení je pracovní nástroj tvořen právě dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem, a pohybový mechanismus důlkování je opatřen právě dvojicí důlkovacích hradítek uspořádaných na pracovní jednotce v pozici levé a pravé strany meziřádku. V tomto výhodném provedení tak dojde ke kypření řádku pěstované plodiny z obou stran plochými dláty a důlky jsou následně vytvářeny také po obou stranách tohoto řádku. Způsob vytváření důlků je stranově asymetrický, tedy vytváří se první důlek na jedné straně řádku pěstované plodiny, následně po určité vzdálenosti dané rychlostí otáčení pohybového mechanismu se vytvoří druhý důlek z druhé strany řádku pěstované plodiny a opět po určité vzdálenosti dané rychlostí otáčení pohybového mechanismu se vytvoří třetí důlek na straně řádku, kde se vytvořil dříve první důlek. Tento rytmus pokračuje stejnoměrně a nepřetržitě po dobu kypření celého řádku. Při použití této sestavy je dobré provádět práci při menších rychlostech, protože udržení důlkovacích hradítek z obou stran řádků je obtížnější a při neuhlídání jejich polohy by mohlo dojít k poškození pěstovaných plodin.

25

30

35

V následujícím výhodném provedení je pracovní nástroj tvořen právě dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem, a pohybový mechanismus důlkování je opatřen právě jediným důlkovacím hradítkem uspořádaným na pracovní jednotce v pozici středu meziřádku. V tomto výhodném provedení tak dojde ke kypření mezi dvojicí řádků pěstované plodiny a důlky jsou následně vytvářeny pouze v jednom meziřádku mezi touto dvojicí řádků pěstovaných plodin. Způsob vytváření důlků je symetrický, tedy vytváří se první důlek a po určité vzdálenosti závislé na rychlosti otáčení pohybového mechanismu se vytvoří druhý důlek. Tento rytmus pokračuje stejnoměrně a nepřetržitě po dobu kypření celého řádku. Toto uspořádání pracovní jednotky je vhodnější pro práci mezi řádky ve vyšších rychlostech nebo při menší vzdálenosti řádků.

40

45

V jiném výhodném provedení jsou důlkovací hradítka na perové slupici uložena otočně v horizontální rovině a posuvně ve vertikální rovině. Toto uložení umožňuje nastavení různé hloubky a šířky vytvářených důlků.

50

V dalším výhodném provedení je přímočarý hydraulický válec hydraulickou soustavou spojen s externím zdrojem hydraulické tlakové kapaliny. V tomto výhodném provedení je hydraulická soustava opatřena řídicí jednotkou pro řízení rychlosti a směru proudění hydraulické kapaliny skrze hydraulickou soustavu, a to v závislosti na tlaku a velikosti průtoku hydraulické kapaliny hydraulickou soustavou.

55

V následujícím výhodném provedení je řídicí jednotka hydraulické soustavy opatřena datovou jednotkou pro aplikaci mapových profilů terénu do procesu řízení hloubky a vzdálenosti vytvářených důlků.

- 5 V ještě dalším výhodném provedení je hloubkové kolo opatřeno výškově stavitelným mechanismem tvořeným vzpěrou se šnekovým pohonem. Tato vzpěra je upevněna k vertikálnímu nosnému prvku.

- 10 V jiném výhodném provedení je pracovní jednotka dále opatřena soupravou pro aplikaci hnojiv, tvořenou externí nádrží pro kapalná hnojiva, přívodním potrubím hnojiva a aplikační trubicí instalovanou v zadní části plochého dláta. V tomto výhodném provedení je přívodní potrubí tvořeno rozvaděčem napojeným na přívod hnojiva od sestavy čerpadla, která je napojena přívodním vedením s filtrační jednotkou. Sestava čerpadla je tvořena membránovým čerpadlem s elektrickým pohonem, průtokoměrem čerpané kapaliny, řídicí jednotkou sestavy a ovládací
15 jednotkou s monitorem. Zatímco aplikace kapalného hnojiva do blízkosti kořenové zóny pěstovaných plodin probíhá těsně nad úrovní vertikální pozice plochých dlát. Nejnižší bod vytvářených důlků je vždy alespoň dva centimetry, nad rovinou ukládání kapalného hnojiva.

- 20 Hlavní výhodou předmětného vynálezu pracovní jednotky mezipřívodního kypřiče s přihnojením a důlkováním je, že vytvářené důlky jsou vždy vytvářeny tak, že končí nad aplikovaným hnojivem. Díky tomu voda zadržaná v důlcích přispívá k transportu živin z hnojiva ke kořenům rostlin a zároveň vytváří vhodný vodní režim v kořenové zóně. Zadržení vody ze srážek nebo závlahy nad úrovní uložení aplikovaného hnojiva zabezpečuje vysoké využití živin rostlinami. Tato aplikace zvyšuje využití hnojiv rostlinami minimálně o 10 %, oproti dosavadnímu stavu
25 techniky v této oblasti. Současně pracovní jednotka umožňuje volbu a změnu hloubky uložení hnojiva, kypření a důlkování. Další výhodou je, že díky pohonu pohybového mechanismu důlkování lze variabilně měnit délku důlků a šířku jejich hrázek v závislosti na svažitosti pozemku. Díky tomu lze podle typu terénu, půdy a podle svažitosti terénu optimalizovat, aby došlo k co největšímu zadržení vody ze srážek a závlahy.

- 30 K variabilitě tvaru důlků přispívá i vyměnitelnost a variabilita tvarů důlkovacích hradítek. Každé důlkovací hradítko je opatřeno dvojicí pracovních částí, která mají vždy tvarově odlišné profily. Příslušný profil se do pracovní polohy umístí otočením celého důlkovacího hradítka příslušnou pracovní částí dolů. Takže pro změnu pracovní části není vždy nutné důlkovací hradítko měnit
35 jako celek. Ke změně profilu stačí jednodušší otočení důlkovacího hradítka o 180°.

Objasnění výkresů

- 40 Vynález bude blíže objasněn pomocí výkresů, které znázorňují:

- Obr. 1 boční pohled zprava na pracovní jednotku s dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem. Pracovní jednotka je za slupicemi ve směru jízdy pracovní jednotky
45 vpřed opatřena vpravo jedním a vlevo druhým důlkovacím hradítkem.

- Obr. 2 boční pohled zprava na pracovní jednotku s dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem. Pracovní jednotka je za slupicemi ve směru jízdy pracovní jednotky vpřed opatřena vpravo jedním a vlevo druhým důlkovacím hradítkem. Pracovní
50 jednotka je zobrazena s vyznačením úrovně zahloubení plochých dlát s ústím aplikačních trubic pro aplikaci kapalného hnojiva ve vztahu k maximální hloubce zahloubení důlkovacích hradítek v půdě.

- Obr. 3 3D pohled zepředu zprava na pracovní jednotku s dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem. Pracovní jednotka je za slupicemi ve směru jízdy pracovní jednotky
55 vpřed opatřena vpravo jedním a vlevo druhým důlkovacím hradítkem.

- Obr. 4 3D pohled zezadu zleva na pracovní jednotku s dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem. Pracovní jednotka je za slupicemi ve směru jízdy pracovní jednotky vpřed opatřena vpravo jedním a vlevo druhým důlkovacím hradítkem.
- Obr. 5 3D pohled zřepředu zprava na pracovní jednotku s dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem. Pracovní jednotka je za slupicemi ve směru jízdy pracovní jednotky vpřed opatřena v průmětu v prostoru mezi slupicemi pouze jediným důlkovacím hradítkem.
- Obr. 6 3D pohled zřepředu zleva na pracovní jednotku s dvojicí pevných slupic, každá s jedním plochým dlátem. Pracovní jednotka je za slupicemi ve směru jízdy pracovní jednotky vpřed opatřena v průmětu v prostoru mezi slupicemi pouze jediným důlkovacím hradítkem.
- Obr. 7 čelní pohled na tvar důlkovacího hradítka v provedení dvojice protilehle uložených pracovních částí s dvojicí zubů a výřezem uspořádaným mezi nimi.
- Obr. 8 čelní pohled na tvar důlkovacího hradítka v provedení dvojice protilehle uložených pracovních částí se zaoblením, přičemž každá z pracovních částí má jinou šířku.

Příklady uskutečnění vynálezu

Podle svého určení je pracovní jednotka 1 pro meziřádkové kypření s přihnojením a důlkováním určená především pro úpravu povrchu půdy mezi řádky pěstovaných plodin. Úprava povrchu půdy pak spočívá především v aplikaci kapalného hnojiva ke kořenům pěstovaných plodin a v tvorbě důlků různých tvarů v meziřádkovém prostoru pro lepší zadržení vody nad úrovní, do níž je aplikováno hnojivo.

Podle vyobrazení vynálezu, vyobrazeném na obr. 1 až 8, je pracovní jednotka 1 tvořená alespoň dvěma pracovními nástroji, a univerzálním upínacím prvkem 2, který slouží pro upnutí pracovní jednotky 1 k nezobrazenému nosnému rámu nezobrazeného zemědělského kypřicího stroje, který není součástí vynálezu, ale poskytuje potřebný pohyb dopředu pracovní jednotce 1. Každá pracovní jednotka 1 je opatřena přitlakem tvořeným paralelogramem 3. Pracovní jednotka 1 je dále tvořena horizontálním nosným prvkem 5 a vertikálním nosným prvkem 6, které jsou spolu pevně spojeny do jednoho funkčního celku. Horizontální nosný prvek 5 a vertikální nosný prvek 6 jsou určeny pro nesení pracovních nástrojů. Vertikální nosný prvek 6 je spojen s jedním koncem paralelogramu 3, zatímco s druhým koncem paralelogramu 3 je spojen univerzální upínací prvek 2. Pracovní jednotka 1 je také opatřena výškově stavitelným hloubkovým kolem 4. Prvním pracovním nástrojem podle tohoto vynálezu je pevná slupice 8 s kypřicím plochým dlátem 9, která je držákem 10 upevněná k horizontálnímu nosnému prvku 5. Pevná slupice 8 s plochým dlátem 9 je určena ke kypření půdy a podřezávání kořenových svazků plevle v meziřádcích pěstovaných plodin. Druhým pracovním nástrojem je perová slupice 11 s důlkovacím hradítkem 12, která je pohybovým mechanismem 13 důlkování upevněná k horizontálnímu nosnému prvku 5. Pracovní jednotka 1 tak při svém pohybu vpřed provádí kypření půdy a podřezání kořenových svazků plevle v meziřádcích pěstovaných plodin a v těchto meziřádcích pak vytváří důlky pro uložení, a především zadržení srážkové vody a vody ze závlah v půdě. Tato voda jinak odtéká do níže položených míst a kolejí po přejezdu techniky.

Podle příkladu uskutečnění vynálezu, vyobrazeném především na obr. 3 až 6, je pohybový mechanismus 13 důlkování tvořen upínacími rameny 14, která jsou upevněna k horizontálnímu nosnému prvku 5 a osazena perovou slupicí 11. Pohybový mechanismus 13 důlkování je dále tvořen přímočarým hydraulickým válcem 21, který je na své jedné straně upevněn k horizontálnímu nosnému prvku 5 a na druhé straně je spojen s vačkou 15. Skrze vačku 15

je přímočarý hydraulický válec 21 spojen s ovládací pákou 16 pohybující překlopným mechanismem 17 upevněným na hřídeli mezi upínacími rameny 14. Přímočarý hydraulický válec 21 vytváří s vačkou 15 páku pohybující hřídeli střídavě rotačně na jednu a druhou stranu. Na hřídeli je uložen alespoň jeden překlopný mechanismus 17, který je instalován tak, že při jednom směru pohybu přímočarého hydraulického válce 21 vytváří přítlak na perovou slupici 11, která se pak pohybuje vertikálně směrem dolů a při změně směru pohybu pístu se pak perová slupice 11 pohybuje protisměrně vzhůru. Perové slupice 11 pak mohou být na hřídeli uloženy tak, že při pohybu jedné shora dolů se druhá pohybuje zdola nahoru, čímž dochází ke střídání důlkovací fáze střídavě na jedno a druhé důlkovací hradítko 12.

Podle příkladu uskutečnění vynálezu, vyobrazeném nejlépe na obr. 7 a 8, je důlkovací hradítko 12 ve své pracovní části 7 tvořené dvojicí zubů 18 s výřezem 19 nebo zaoblením 20. Podle tohoto konkrétního příkladu uskutečnění vynálezu má každé důlkovací hradítko 12 dvě pracovní části 7 různých rozměrů pro vytvoření různých tvarů důlků. Pracovní část 7 je přizpůsobena tvaru vytvářených důlku. Ty jsou vytvářeny tak, aby jejich zádržné vlastnosti byly co nejlepší vzhledem k typu plodiny, šířce meziřádku, typu půdy a svažitosti terénu. Neméně důležitým faktorem je i to, aby následně zadržaná voda v důlcích co nejvíce přispěla k transportu živin z kapalného hnojiva ke kořenům rostlin, a tím zároveň vytvářela vhodný vodním režim v kořenové zóně pěstovaných plodin pro maximální využití aplikovaných živin rostlinami. Kromě tvaru důlků má tvar pracovní části 7 i vliv na šířku hrázek vytvářených důlků, což je obzvláště důležité a vhodné při kypření meziřádků ve svažitém terénu.

Podle prvního konkrétního příkladu uskutečnění vynálezu, vyobrazeného na obr. 1 až 4, je pohybový mechanismus 13 důlkování tvořen právě dvojicí pevných slupic 8, každá pevná slupice 8 s jedním plochým dlátem 9, a právě jednou dvojicí důlkovacích hradítek 12 uspořádaných na pracovní jednotce 1 v pozici levé a pravé strany meziřádku za pevnými slupicemi 8. Toto označení pozice je vztahena ke směru pohybu pracovní jednotky 1 vpřed. V tomto konkrétním příkladu uskutečnění vynálezu tak dojde ke kypření řádku pěstované plodiny z obou stran plochými dláty 9 a důlky jsou následně vytvářeny také po obou stranách tohoto řádku. Způsob vytváření důlků je stranově asymetrický, tedy vytváří se první důlek nejdříve na jedné straně řádku pěstované plodiny, následně po určité vzdálenosti dané rychlostí otáčení pohybového mechanismu se vytvoří druhý důlek na druhé straně řádku pěstované plodiny a opět po určité vzdálenosti dané rychlostí otáčení pohybového mechanismu se vytvoří další třetí důlek opět na straně kde se vytvořil první důlek. Tento rytmus pokračuje stejnoměrně a nepřetržitě po dobu kypření celého řádku. Při použití této sestavy je dobré provádět práci při menších rychlostech, protože udržení plochých dlát 9 a důlkovacích hradítek 12 z obou stran řádků je obtížnější a při neuhlídání jejich polohy by mohlo dojít k poškození pěstovaných plodin.

Podle jiného konkrétního příkladu uskutečnění vynálezu, vyobrazeném na obr. 5 a 6, je pohybový mechanismus 13 důlkování tvořen právě dvojicí pevných slupic 8, každá právě s jedním s plochým dlátem 9, a právě jediným důlkovacím hradítkem 12 uspořádaným na pracovní jednotce 1 v pozici středu meziřádku. Podle tohoto konkrétního příkladu uskutečnění vynálezu dochází ke kypření mezi dvojicí řádků pěstované plodiny a důlky jsou následně vytvářeny v meziřádku mezi touto dvojicí řádků pěstovaných plodin. Způsob vytváření důlků je symetrický, tedy vytváří se první důlek a po určité vzdálenosti závislé na rychlosti otáčení pohybového mechanismu se vytvoří druhý důlek. Tento rytmus pokračuje stejnoměrně a nepřetržitě po dobu kypření celého řádku. Toto uspořádání pracovní jednotky je vhodnější pro práci mezi řádky ve vyšších rychlostech nebo při užších meziřádcích.

Podle jiného konkrétního příkladu uskutečnění vynálezu, vyobrazeném na obr. 7 a 8, jsou důlkovací hradítka 12 na perové slupici 11 uložena otočně v horizontální rovině a podle nezobrazeného příkladu uskutečnění vynálezu posuvně ve vertikální rovině. Toto uložení umožňuje nastavení různé hloubky vytvářených důlků.

Podle nezobrazeného příkladu uskutečnění vynálezu je přímočarý hydraulický válec 21 hydraulickou soustavou spojen s externím zdrojem hydraulické tlakové kapaliny. V tomto příkladu uskutečnění vynálezu je hydraulická soustava opatřena řídicí jednotkou hydraulické soustavy pro řízení rychlosti a směru proudění hydraulické kapaliny skrze hydraulickou soustavu, a to v závislosti na tlaku a velikosti průtoku hydraulické kapaliny hydraulickou soustavou.

Podle jiného nezobrazeného příkladu uskutečnění vynálezu je řídicí jednotka hydraulické soustavy opatřena datovou jednotkou pro aplikaci mapových profilů terénu do procesu řízení hloubky a vzdálenosti vytvářených důlků. V tomto příkladu uskutečnění vynálezu je možné s použitím dat o typu půdy, sklonu terénu, typu naseté plodiny a rozchodu řádků modifikovat především potřebnou hloubku vytvářených důlků a hloubku kypření.

Podle konkrétního příkladu uskutečnění vynálezu, vyobrazeném na obr. 1 až 6 je hloubkové kolo 4 opatřeno výškově stavitelným mechanismem tvořeným vzpěrou 22 se šnekovým pohonem. Tato vzpěra 22 je upevněna k vertikálnímu nosnému prvku a umožňuje nastavovat hloubku zahloubení plochých dlát 9 v půdě. Podle jiného nezobrazeného příkladu uskutečnění vynálezu může být hloubkové kolo 4 osazeno výškově stavitelným mechanismem, který je dálkově řízený a ovládaný.

Podle jiného nezobrazeného příkladu uskutečnění vynálezu je pracovní jednotka 1 dále opatřena soupravou pro aplikaci hnojiv, tvořenou externí nádrží pro kapalná hnojiva, přívodním potrubím hnojiva a aplikační trubici instalovanou v zadní části plochého dláta 9. V příkladu uskutečnění vynálezu je přívodní potrubí tvořeno rozvaděčem napojeným na přívod hnojiva od sestavy čerpadla, která je napojena přívodním vedením s filtrační jednotkou. Sestava čerpadla je tvořena membránovým čerpadlem s elektrickým pohonem, průtokoměrem čerpané kapaliny, řídicí jednotkou sestavy a ovládací jednotkou s monitorem. Zatímco aplikace kapalného hnojiva do kořenové zóny pěstovaných plodin probíhá těsně nad úrovní vertikální pozice plochých dlát, nejnižší bod vytvářených důlků je vždy alespoň dva centimetry nad rovinou ukládání kapalného hnojiva.

Podle konkrétních příkladů uskutečnění vynálezu je pracovní jednotka 1 vhodná pro úpravu a kypření půd pro pěstování polních plodin pod závlahou. Na rovinatých pozemcích se tvoří podlouhlé důlky nebo žlábků se vzdálenými hrázkami. Naopak na svažitéch pozemcích se tvoří krátké důlky s většími hrázkami zpevněnými pomocí důlkovacího hradítka a odolnými proti protržení. Pracovní jednotka 1 podle tohoto vynálezu je vhodná především pro meziřádkové kypřiče a plečky určené pro meziřádkové kypření polních plodin, a to především zeleniny, kukuřice, cukrovky, řepky ozimé pěstovaných v řádcích s roztečí od 22 cm do 75 cm s vytvářením důlků nebo přerušovaných žlábků v prokypřeném meziřádku. Obvyklý rozptyl řádků je 37,5 cm, 45 cm, 70 cm a 75 cm.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pracovní jednotka (1) meziřádkového kypřiče s přihnojením a důlkováním, určená především pro úpravu povrchu půdy mezi řádky pěstovaných plodin, pro jejich podpovrchové přihnojení a pro tvorbu důlků v meziřádkovém prostoru pro lepší zadržení vody, zahrnující alespoň dva pracovní nástroje a univerzální upínací prvek (2) pro upnutí pracovní jednotky (1) k nosnému rámu zemědělského kypřičího stroje, kde každá pracovní jednotka (1) je opatřena přitlakem tvořeným paralelogramem (3), **vyznačující se tím**,

že každá pracovní jednotka (1) zahrnuje horizontální nosný prvek (5) a vertikální nosný prvek (6), které jsou spolu pevně spojeny do jednoho funkčního celku pro nesení pracovních nástrojů, přičemž vertikální nosný prvek (6) je spojen s jedním koncem paralelogramu (3), zatímco s druhým koncem paralelogramu (3) je spojen univerzální upínací prvek (2),

že každá pracovní jednotka (1) je dále opatřena výškově stavitelným hloubkovým kolem (4),

že pracovním nástrojem jsou pevná slupice (8) s kypřicím plochým dlátem (9) upevněná držákem (10) k horizontálnímu nosnému prvku (5) a perová slupice (11) s důlkovacím hradítkem (12) upevněným pohybovým mechanismem (13) důlkování k horizontálnímu nosnému prvku (5).

2. Pracovní jednotka (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pohybový mechanismus (13) důlkování je tvořen upínacími rameny (14) upevněnými k horizontálnímu nosnému prvku (5) osazenými perovou slupicí (11), přímočarým hydraulickým válcem (21) na své jedné straně upevněným k horizontálnímu nosnému prvku (5) a na druhé straně spojeným s vačkou (15) a skrze ni s ovládací pákou (16) pohybující překlopným mechanismem (17) upevněným na hřídeli mezi upínacími rameny.

3. Pracovní jednotka (1) podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že důlkovací hradítko (12) je ve své pracovní části (7) tvořené dvojicí zubů (18) s výřezem (19) nebo zaoblením (20), přičemž každé důlkovací hradítko (12) má dvě pracovní části (7) různých rozměrů pro vytvoření různých tvarů důlků.

4. Pracovní jednotka (1) podle nároků 2 až 3, **vyznačující se tím**, že pracovní nástroj je tvořen dvojicí pevných slupic (8) s plochým dlátem (9) a pohybový mechanismus (13) důlkování je opatřen dvojicí důlkovacích hradítek (12) uspořádaných na pracovní jednotce (1) v pozici levé a pravé strany meziřádku.

5. Pracovní jednotka (1) podle nároků 2 až 3, **vyznačující se tím**, že pracovní nástroj je tvořen dvojicí pevných slupic (8) s plochým dlátem (9) a pohybový mechanismus (13) důlkování je opatřen jediným důlkovacím hradítkem (12) uspořádaným na pracovní jednotce (1) v pozici středu meziřádku.

6. Pracovní jednotka (1) podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že důlkovací hradítka (12) jsou na perové slupici (11) uložena otočně v horizontální rovině a posuvně ve vertikální rovině pro volbu hloubky vytvářených důlků.

7. Pracovní jednotka (1) podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že přímočarý hydraulický válec (21) je hydraulickou soustavou spojen s externím zdrojem hydraulické tlakové kapaliny, přičemž hydraulická soustava je opatřena řídicí jednotkou pro řízení rychlosti a směru proudění hydraulické kapaliny skrze hydraulickou soustavu v závislosti na tlaku a průtoku hydraulické kapaliny hydraulickou soustavou.

8. Pracovní jednotka (1) podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že řídicí jednotka hydraulické soustavy je opatřena datovou jednotkou pro aplikaci mapových profilů terénu do procesu řízení hloubky a vzdálenosti vytvářených důlků.

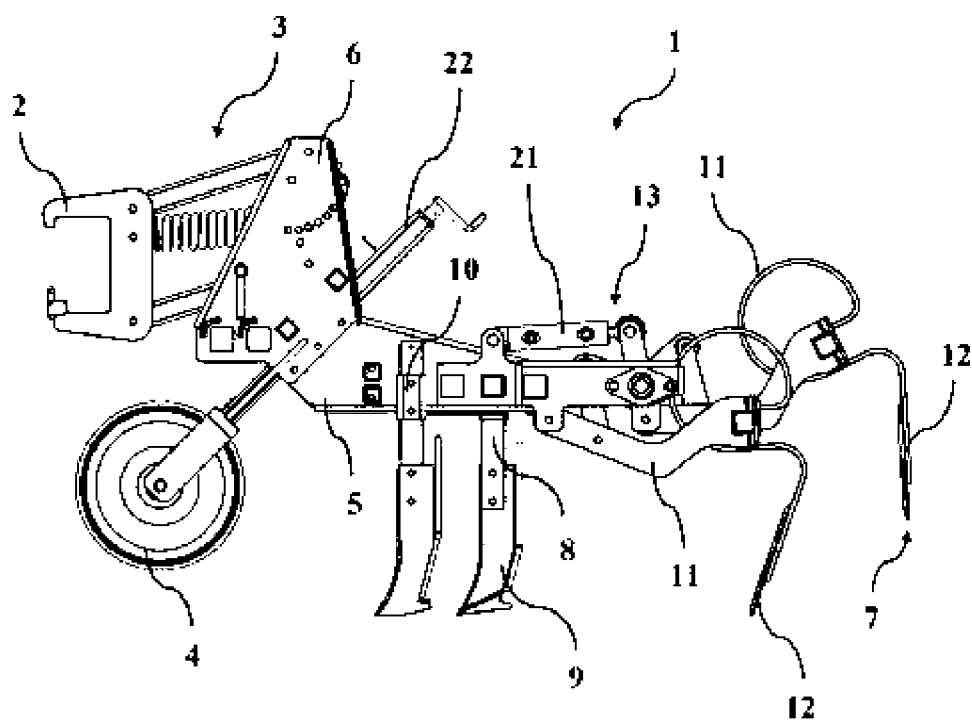
9. Pracovní jednotka (1) podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že hloubkové kolo (4) je opatřeno výškově stavitelným mechanismem tvořeným vzpěrou (22) se šnekovým pohonem upevněnou k vertikálnímu nosnému prvku (6).

10. Pracovní jednotka (1) podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že je dále opatřena soupravou pro aplikaci hnojiv, tvořenou externí nádrží pro kapalná hnojiva, přívodním potrubím hnojiva a aplikační trubicí instalovanou v zadní části plochého dláta (9), přičemž přívodní potrubí je tvořeno rozvaděčem napojeným na přívod hnojiva od sestavy čerpadla, která je spojena přívodním vedením s filtrační jednotkou a sestava čerpadla je tvořena membránovým čerpadlem s elektrickým pohonem, průtokoměrem čerpané kapaliny, řídicí jednotkou a ovládací jednotkou s monitorem.

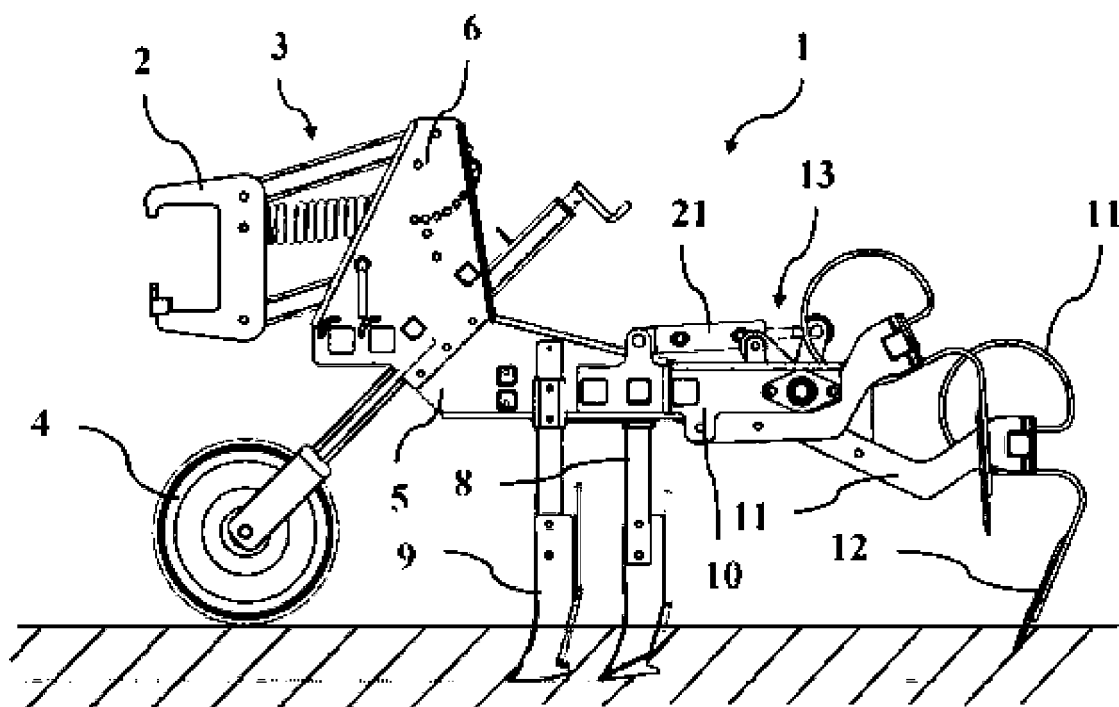
4 výkresy

Seznam vztahových značek:

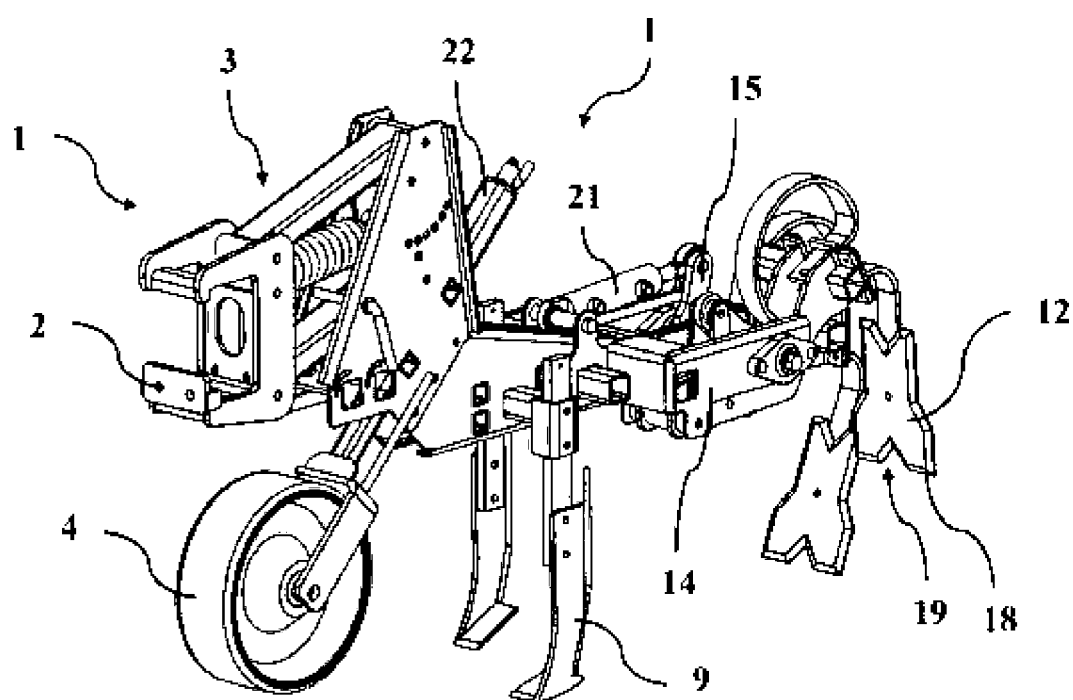
- 1 pracovní jednotka
- 2 univerzální upínací prvek
- 3 paralelogram
- 4 hloubkové kolo
- 5 horizontální nosný prvek
- 6 vertikální nosný prvek
- 7 pracovní část
- 8 pevná slupice
- 9 ploché dláto
- 10 držák
- 11 perová slupice
- 12 důlkovací hradítko
- 13 pohybový mechanismus důlkování
- 14 upínací rameno
- 15 vačka
- 16 ovládací páka
- 17 překlopný mechanismus
- 18 zub
- 19 výřez
- 20 zaoblení
- 21 přímočarý hydraulický válec
- 22 vzpěra



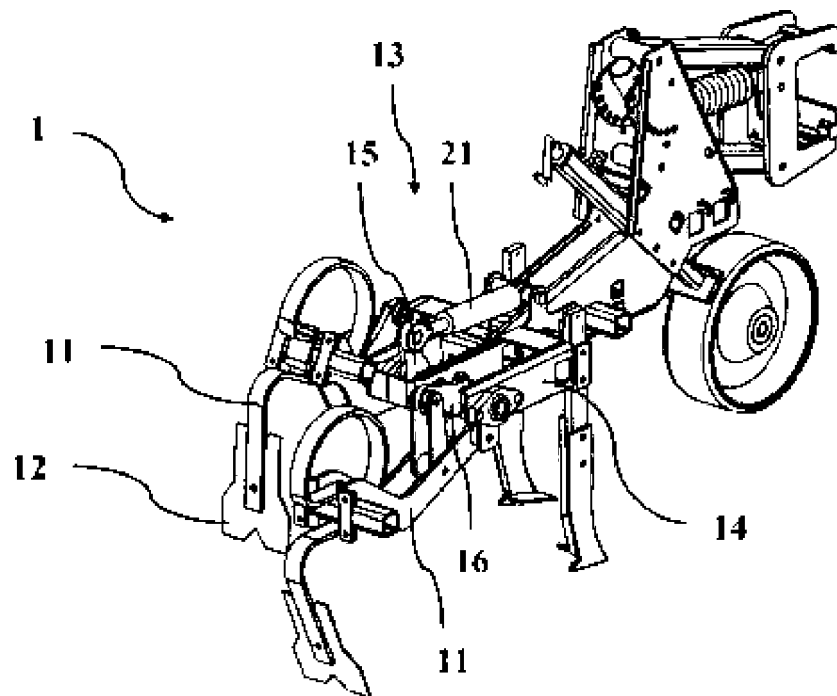
Obr. 1



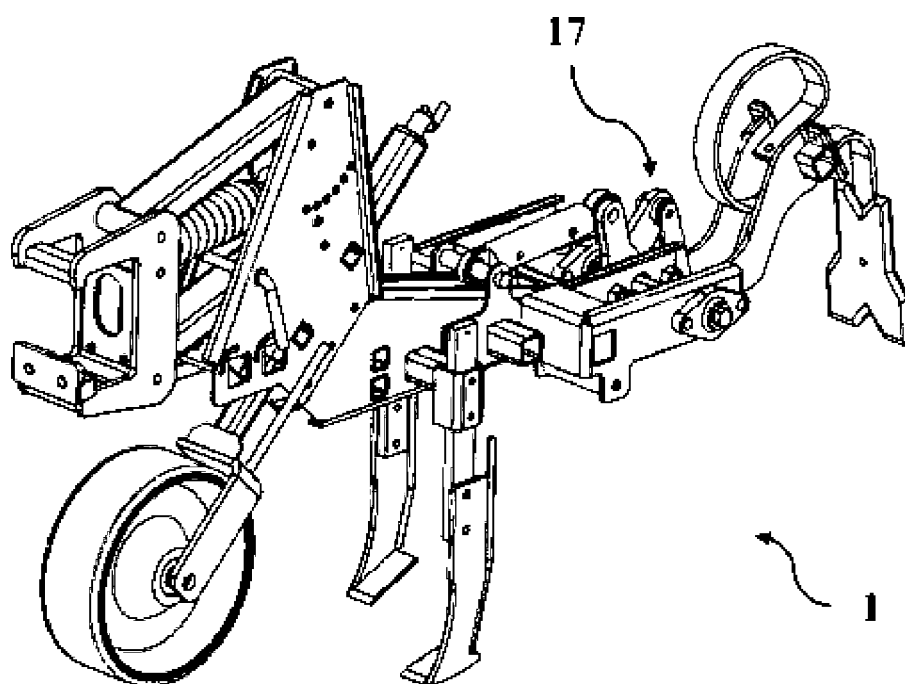
Obr. 2



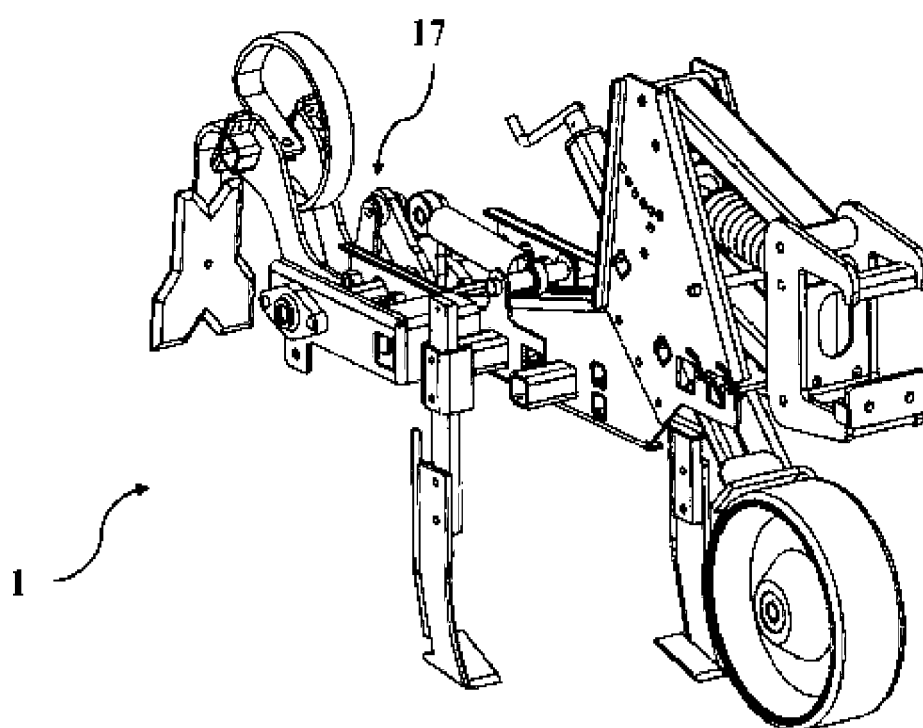
Obr. 3



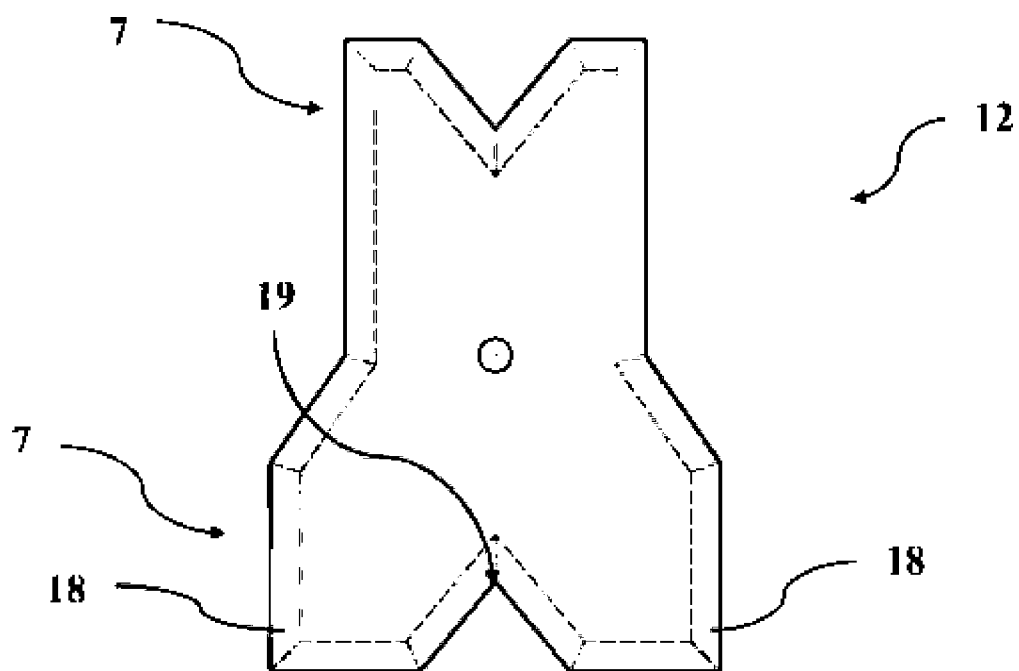
Obr. 4



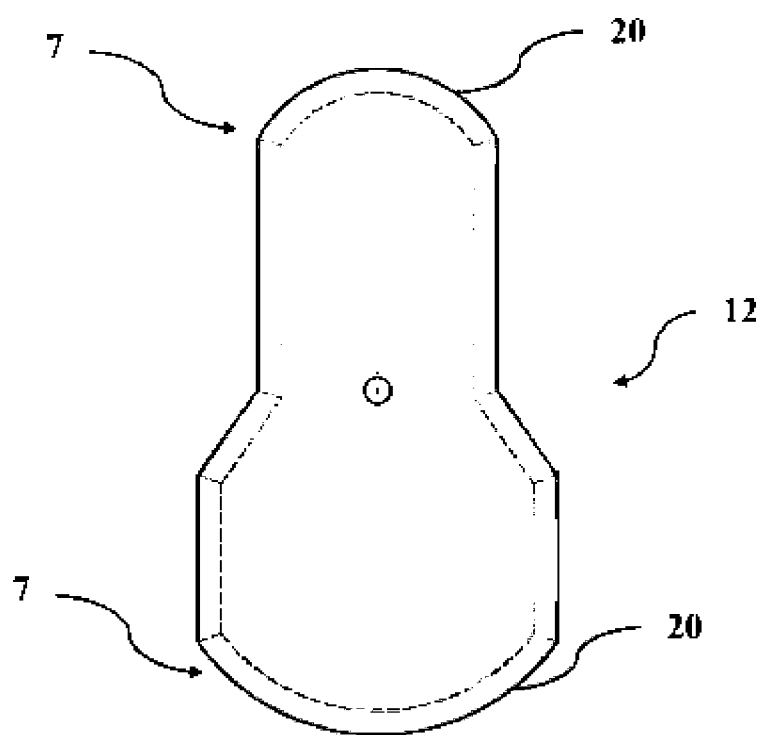
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8