

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

# 37 510

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

*A01B 49/04* (2006.01)

*A01B 63/32* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-41418**

(22) Přihlášeno: **25.10.2023**

(47) Zapsáno: **28.11.2023**

(73) Majitel:  
P & L, spol.s r.o., Biskupice, CZ  
Mendelova univerzita v Brně, Brno, Černá Pole, CZ  
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6,  
Ruzyně, CZ  
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.,  
Praha 5, Zbraslav, CZ  
Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko, CZ

(72) Původce:  
Ing. Antonín Šedek, Kralice na Hané, CZ  
Petr Daněk, Biskupice, CZ  
doc. Ing. Vladimír Smutný, Ph.D., Brno, Líšeň, CZ  
Ing. Martin Brtnický, Tišnov, CZ  
doc. Ing. Stanislav Hejduk, Ph.D., Hrušovany u  
Brna, CZ  
Ing. Lubomír Neudert, Ph.D., Brno, Bystřec, CZ  
Ing. Tamara Dryšlová, Ph.D., Ráječko, CZ  
Ing. Pavel Nerušil, Ph.D., Bezděčí u Tmávky, CZ  
Ing. David Kincl, Praha 6, Řepy, CZ  
Ing. Antonín Kintl, Brno, Štýřice, CZ

(74) Zástupce:  
artpatent, advokátní kancelář s.r.o., Dukelských  
hrdinů 976/12, 170 00 Praha 7, Holešovice

(54) Název užitého vzoru:  
**Multifunkční stroj pro meziřádkovou  
kultivaci**

CZ 37510 U1

## Multifunkční stroj pro meziřádkovou kultivaci

### Oblast techniky

5

Technické řešení se týká multifunkčního stroje pro meziřádkovou kultivaci, 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.

Agrotechnické zásahy v době po založení porostů širokořádkových plodin jsou v současné době prováděny v několika samostatných pracovních operacích, a tedy s potřebou několika samostatných přejezdů zemědělské techniky po zemědělské půdě. Často jsou tyto agrotechnické postupy neekonomické a ovlivněné průběhem počasí pro tu či onu konkrétní činnost na zemědělských pozemcích. Při každém přejezdu techniky po pozemku vznikají koleje, což má negativní vliv na fyzikální vlastnosti půdy. Důvodem je především utužení půdy, kdy dochází ke zhoršení vsakování vody do půdy. Utužená půda je příkladem poškozené půdy s negativním dopadem na vláhový režim. Voda v podobě dešťových srážek se hůře vsakuje do hlubších vrstev, což vede ke vzniku vodní eroze. Zároveň je omezený přístup vody pro rostliny z hlubších vrstev půdy, tedy je omezeno vztlínání vody proti gravitaci, což je problematické zejména v suchých obdobích vegetace, kdy rostliny dříve trpí suchem.

Pěstování širokořádkových plodin, jako je kukuřice, slunečnice, sója, cukrovka, čirok a další s sebou přináší riziko vzniku a projevu vodní eroze, a to především na svažitých pozemcích. To je způsobeno především jejich pomalým počátečním růstem, kdy dochází k pozvolnému zapojení porostu. Zemědělský stroj je konstruován tak, aby zasel podsevou plodinu do přesně nastaveného pásu v prostoru meziřádku. Podsevová plodina po vzejití omezuje vodní erozi půdy. V průběhu vegetace hlavní plodiny je růst většiny druhů podsevových plodin ukončen z důvodu jejího zastínění a vyprodukovaná biomasa je zdrojem organické hmoty, která je významná pro zvýšení obsahu humusu v půdě. Významný je také efekt prokořenění půdy kořeny podsevových plodin, kterými se půda přirozeně kypří a provzdušňuje, což vede ke zlepšení biologických vlastností půdy.

Výživa a hnojení porostů plodin v době vegetace se většinou provádí některým ze způsobů plošné aplikace buď na povrch půdy s využitím např. granulovaných hnojiv nebo na listy rostlin v podobě kapalných hnojiv. Je prokázáno, že při aplikaci pevných minerálních hnojiv ve formě granulí je využitelnost živin rostlinami, především dusíku, velmi závislá na vlhkosti půdy. Při častějším výskytu sucha je účinnost této aplikace nízká, jen kolem 20 až 50 %. Navíc je tento typ hnojení rizikový z pohledu životního prostředí, kdy při přívalových srážkách dochází ke smyvu hnojiv do povrchových či podzemních vod.

Při pěstování plodin je jedním z faktorů, které snižují výnos a často i kvalitu produkce, výskyt plevelů. Ty konkurují pěstovaným plodinám a odčerpávají vodu a živiny z půdy. Proto se snažíme omezit jejich výskyt použitím mechanických zásahů či aplikací herbicidů. V současné době se v praxi většinou používá celoplošná aplikace, bez ohledu na výskyt plevelů na pozemku. Tento přístup vede k vyšší potřebě herbicidů, tedy i v místech, kde to není potřeba, což je ekonomicky nevhodné, ale i rizikové z hlediska zatížení životního prostředí.

Z technické praxe je známa pracovní jednotka pro zemědělský stroj, určená pro meziřádkové kypření a výsev podsekových plodin. Kromě toho jsou známy i další samostatné pracovní jednotky, třeba jednotka pro herbicidní ošetřování již osetých řádků širokořádkových plodin. Základem většiny pracovních jednotek je nosný rám upravený pro připojení k zemědělskému stroji a zároveň uzpůsobený pro možnost změny vlastní vertikální polohy. Na nosném rámu jsou pak uspořádány pracovní nástroje a prostředky, jako aplikátor hnojiva a postřikovací zařízení se zásobníkem postřiku. Dále jsou na rámy uspořádány i další samostatné nástroje pro rozrušování půdy nebo sestavy pracovních nástrojů, které zahrnují např. alespoň jeden další pracovní nástroj ze skupiny nástrojů: nástroj pro kypření půdy a hubení plevelů, pěchovací zařízení půdy, zavlačovací zařízení, secí zařízení. Nástroje na rozrušování půdy jsou obvykle alespoň dva řezací aplikační nože.

Úkolem předloženého technického řešení je vytvořit takový multifunkční stroj, který bude určený především pro velkoplošnou kultivaci zemědělské půdy. Hlavním úkolem je, aby byl multifunkční stroj polonesený a umožňoval tak odlehčit zatížení zemědělského tažného stroje a přenos a rozložení svojí váhy na více styčných ploch. Multifunkční stroj by měl mít ale v přepravní poloze rozměry odpovídajících běžným povoleným rozměrům techniky, která může být dle zákona o provozu vozidel po pozemních komunikacích na komunikaci provozována. Vytvořený multifunkční stroj pro meziřádkovou kultivaci by měl být sestaven z většího počtu menších samostatných pracovních jednotek uspořádaných do jediné pracovní sestavy. Multifunkční stroj by měl mimo jiné zajišťovat, že aplikace herbicidu bude provedena pouze v úzkých pásích v těsné blízkosti rostlin vysetých do řádku. Naopak v prostoru mezi řádky by multifunkční stroj měl provádět kypření půdy, aby byla zajištěna mechanická likvidace plevelů. Tento přístup, využívající kombinace mechanické a chemické regulace plevelů, by měl snížit spotřebu herbicidů, a tím snížit i environmentální dopady zemědělských operací. Zároveň by měl být multifunkční stroj schopen aplikace kapalné formy minerálních hnojiv, a to přímo do půdy, tedy v blízkosti kořenového systému plodin. Tato cílená aplikace podstatně snižuje celkovou potřebu dávky živin a její skutečnou využitelnost plodinami k tvorbě výnosu. Multifunkční stroj by měl vytvářet ucelenou sestavu, která by měla nahradit několik jednotlivých zemědělských strojů běžně používaných samostatně při agrotechnických operacích, přičemž tato sestava by měla pracovat jako jeden celek a všechny agrotechnické operace by měly být provedeny při jednom přejezdu zemědělské techniky po pozemku. To by mělo vést ke snížení množství aplikovaných herbicidů a hnojiv, ale i k úspoře nákladů na vlastní provedení těchto zásahů v porovnání s několika samostatnými pracovními operacemi. Tím by mělo dojít ke snížení přímých nákladů v rámci pěstební technologie plodin a zároveň by se mělo dosáhnout výrazných pozitivních dopadů na půdu a životní prostředí. Multifunkční stroj by měl v sobě zahrnovat zemědělské nástroje pro zabezpečení meziřádkového kypření půdy, aplikaci kapalného minerálního hnojiva do zóny kořenů, pásovou aplikaci herbicidu nad řádkem pěstované plodiny i zařízení pro výsev podsekové plodiny do meziřádku kulturní plodiny.

#### Podstata technického řešení

Nedostatky v současnosti známých zařízení překonává popisovaný multifunkční stroj pro meziřádkovou kultivaci, který je určený pro meziřádkové kypření půdy, výsev podsekových plodin, herbicidní ošetřování již osetých řádků širokořádkových plodin a aplikaci kapalných hnojiv do půdy ke kořenům širokořádkových plodin. Multifunkční stroj je tvořen nosným rámem osazeným alespoň dvěma pracovními jednotkami. Multifunkční stroj je dále tvořen spojovacím zařízením, které slouží pro spojení se zemědělským tažným strojem. Nejdůležitější změnou oproti dosavadním zemědělským zařízením a multifunkčním strojům je to, že spojovacím zařízením je tažná oj, která je ve své přední části, přiléhající k zemědělskému tažnému stroji, uzpůsobená pro připojení alespoň k jednobodovému závěsu zemědělského tažného stroje, a že multifunkční stroj je dále tvořen taženým přívěsem s podvozkem osazeným alespoň jednou nápravou. Tažený přívěs je v sestavě multifunkčního stroje uspořádaný za nosným rámem ve směru pohybu multifunkčního stroje vpřed a spolu se zemědělským tažným strojem tvoří podpěry nesoucí nosný rám

s pracovními jednotkami. Multifunkční stroj je dále tvořen zvedacím zařízením, které je uspořádáno mezi taženým přívěsem a tažnou ojí, kdy nosný rám je upevněn ke zvedacímu zařízení. Toto uspořádání je výhodné především pro snížení měrného bodového zatížení přenášeného na půdu při přejezdu stroje, kdy zatížení se ojí a zvedacím zařízením rozkládá mezi zemědělský tažný stroj a podvozek taženého přívěsu.

Ve výhodném provedení je zvedací zařízení tvořeno alespoň jedním zvedacím rámem tvořeným předním nosným prvkem a zadním nosným prvkem. Přední nosný prvek a zadní nosný prvek jsou upevněny ve své spodní části k nosnému rámu. Zvedací zařízení je dále tvořeno alespoň jednou otočnou rozpěrou, která je vzájemně otočně uspořádána mezi horními částmi předního nosného prvku a zadního nosného prvku. Dále je zvedací zařízení tvořeno i alespoň jednou pohyblivou vzpěrou a alespoň jedním paralelogramem. Pohyblivá vzpěra je uspořádána mezi tažnou ojí a předním nosným prvkem a paralelogram je uspořádán mezi podvozkem taženého přívěsu a zadním nosným prvkem. Toto uspořádání zajišťuje, že pohyb pohyblivé vzpěry zajišťuje zvedání nebo zahlubování nosného rámu s pracovními jednotkami dle požadavku do půdy, resp. umožňuje i zvednutí nosného rámu s pracovními jednotkami jako celku zcela nad terén.

V dalším výhodném provedení je pohyblivou vzpěrou hydraulický válec a/nebo vzduchový tlakový válec a/nebo mechanické zvedací zařízení pro zvedání nebo snižování výšky nosného rámu nad terénem.

V následujícím výhodném provedení multifunkční stroj dále zahrnuje alespoň jeden zásobník osiva upevněný na zvedacím zařízení. Zásobník osiva ale může být uspořádán i na jiném místě na multifunkčním stroji nebo může být i součástí tažného zemědělského stroje.

V ještě dalším výhodném provedení je tažený přívěs s podvozkem opatřen alespoň jedním zásobníkem postřiku pro uložení kapalného postřiku a alespoň jedním zásobníkem hnojiva pro uložení kapalného hnojiva. Ve stejném výhodném provedení je náprava taženého přívěsu říditelná, což umožňuje udržovat lepší dráhu jízdy zemědělského tažného stroje a multifunkčního stroje.

V dalším výhodném provedení je nosný rám dělený, tvořený jednou i vícedílnou střední nosnou částí a dvojicí bočních ramen otočně upevněných ke střední nosné části. Poloha bočních ramen je vymezena příčnými hydraulickými vzpěrami uspořádanými mezi střední nosnou částí a bočními rameny. Příčné hydraulické vzpěry umožňují složit na šířku multifunkční stroj do přepravního rozměru tím, že boční ramena zvednou vzhůru. Opačně, po příjezdu na pole se boční ramena stejnými příčnými hydraulickými vzpěrami sklopí do pracovní polohy.

V následujícím výhodném provedení je nosný rám opatřený opěrnými koly instalovanými na stavitelných nosnících.

V jiném výhodném provedení jsou zásobník postřiku a zásobník hnojiva opatřeny vlastní zásobníkovou řídicí jednotkou datově propojenou s nadřazenou externí řídicí jednotkou pro řízení dávkování postřikové kapaliny a kapalného hnojiva, ideálně v závislosti na rychlosti zemědělského tažného stroje. Zásobníková řídicí jednotka může být elektricky propojena s tažným zemědělským strojem nebo mít vlastní zdroj elektrické energie. Datové propojení řídicích jednotek je možno uskutečnit drátově i bezdrátově. Toto uspořádání umožňuje především synchronizovat rychlost a množství vypouštění postřiku a hnojiva v závislosti na rychlosti pohybu multifunkčního stroje vpřed.

Ve výhodném provedení je tažná oj ve své přední části opatřena hlavicí nebo tažným okem a ve své zadní části přiléhající k nosnému rámu je opatřena alespoň jedním závěsem. Tento závěs je upevněn k přednímu držáku nosného rámu. Toto uspořádání zajišťuje, že při zvedání nebo zahlubování nosného rámu s pracovními jednotkami nedochází ke vzpříčení nosného rámu, tažné oje a zvedacího zařízení. Současně toto uspořádání zajišťuje i to, že spojení multifunkčního stroje s tažným zemědělským strojem umožňuje vzájemné stranové natáčení tažného zemědělského

stroje a multifunkčního zařízení, a to v horizontálním i vertikálním směru. Pokud se tedy souprava pohybuje na nerovných površích, tak toto spojení eliminuje možnost poškození tažné oje, které by mohlo nastat v případě jiného způsobu spojení tažného zemědělského stroje s multifunkčním strojem.

5

Hlavní výhodou multifunkčního stroje je, že je konstruovaný jako polonesený, kde oporou celého stroje jsou tažný zemědělský stroj, tažený přívěs a opěrná kola. Tato kombinace prvků spolu se zvedacím zařízením umožňuje lépe rozložit měrnou tíhu multifunkčního stroje na větší styčnou plochu, díky čemuž je půda méně zatěžovaná průjezdem multifunkčního stroje. Další výhodou multifunkčního stroje je to, že umožňuje kultivaci zemědělské půdy, přičemž při jednom přejezdu plní více běžně v praxi samostatně prováděných zemědělských operací. Multifunkční stroj je navíc rozkládací, ale toto rozložení se provádí až na poli, takže v přepravní poloze má multifunkční stroj rozměry nepřekračující povolené rozměry techniky povolené zákonem o provozu vozidel po pozemních komunikacích. V rozloženém stavu je multifunkční stroj schopen provádět kultivaci i na větších honech, které jsou běžné v řadě zemědělských podniků v ČR. Vytvořený multifunkční stroj pro meziřádkovou kultivaci je schopen aplikovat do praxe sestavu několika pracovních jednotek, které zajišťují především, že aplikace herbicidu je prováděna pouze v úzkých pásech, tedy pouze tam, kde je zasetá kulturní plodina. Tím se snižuje běžná spotřeba herbicidů, a to až o 50 %. Zároveň je multifunkční stroj schopen aplikace kapalné formy minerálních hnojiv, a to přímo do půdy, tedy v blízkosti kořenového systému plodin. Tato aplikace podstatně snižuje celkovou potřebu dávky živin o 30 % a zároveň zvyšuje její skutečnou využitelnost plodinou k tvorbě výnosu. Multifunkční stroj vytváří ucelenou sestavu několika jednotlivých zemědělských strojů běžně používaných samostatně při agrotechnických operacích, přičemž tato sestava pracuje jako jeden celek a celá s ním prováděná agrotechnická operace je provedena při jediném přejezdu zemědělské techniky po poli. Díky použití multifunkčního stroje se dosahuje výrazných pozitivních environmentálních dopadů na půdu a životní prostředí. Multifunkční stroj v sobě zahrnuje zemědělské nástroje pro zabezpečení meziřádkového kypření půdy, aplikaci kapalného minerálního hnojiva do zóny kořenů, pásovou aplikaci herbicidu nad řádkem pěstované plodiny i zařízení pro výsev podsevové plodiny do meziřádku plodiny.

30

### Objasnění výkresů

Technické řešení bude blíže objasněn pomocí výkresů, které znázorňují:

35

Obr. 1 horní pohled na multifunkční stroj v provedení s jedním centrálním zásobníkem osiva a třinácti pracovními jednotkami v pracovní rozvinuté poloze,

Obr. 2 čelní pohled na multifunkční stroj v provedení s jedním centrálním zásobníkem osiva a třinácti pracovními jednotkami v pracovní rozvinuté poloze,

40

Obr. 3 boční pohled na multifunkční stroj v pracovní rozvinuté poloze,

Obr. 4 boční pohled na pracovní jednotku v provedení s dvojicí řezacích aplikačních nožů, se třemi slupicemi s šípovými radličkami s integrovaným secím zařízením, s postřikovacím zařízením a s pěchovacím válcem;

45

Obr. 5 perspektivní pohled zezadu na pracovní jednotku v provedení s dvojicí řezacích aplikačních nožů, se třemi slupicemi s šípovými radličkami s integrovaným secím zařízením, s postřikovacím zařízením, s prutovým zavlačovačem a s pěchovacím válcem, se zvýrazněním umístění prutového zavlačovače, postřikovacího zařízení a pěchovacího válce.

50

### Příklady uskutečnění technického řešení

Multifunkční stoj pro meziřádkovou kultivaci v sobě spojuje běžně užívané zemědělské nástroje pro kultivaci půdy, které sdružuje do větších pracovních jednotek 4, které jsou jako samostatné celky uspořádány na nosném rámu 3. Jednoho z hlavních účinků je dosaženo tím, že multifunkční stroj je rozkládací, díky čemuž je osazen větším množstvím pracovních jednotek 4, ale nemá problémy při jízdě po veřejných komunikacích. Pracovní jednotky 4 v sobě sdružují velký počet nástrojů na kultivaci půdy, díky čemu může multifunkční stroj současně aplikovat minerální hnojiva ke kořenům pěstovaných plodin, kypřit půdu v meziřádku, a tím mechanicky likvidovat vzešlé plevy v pásu zpracované půdy, zasít na danou hloubku a s daným výsevkem podsevou plodinu, a také provést přesnou aplikaci herbicidu v pásu hlavní širokořádkové plodiny 19. Konstrukce multifunkčního stroje je sestavena jako polonesená, díky čemuž dochází k lepšímu rozložení tíhy stroje na větší styčnou plochu. Multifunkční stroj tak i přes svou velikost zatěžuje půdu tlakem méně než obdobné nesené zemědělské stroje. Podle vyobrazení, na obr. 1 až 5, multifunkční stroj v sobě spojuje všechny v současnosti známé technologické zásahy, které se u širokořádkových plodin 19 dají v době rané fáze vegetace provést v jedné operaci, tedy při jednom přejezdu po pozemku. Díky své konstrukci má multifunkční stroj pozitivní vliv na úsporu hnojiv, herbicidů, redukci vodní eroze a využití zdrojů primární organické hmoty. Technologie použitá u tohoto multifunkčního stroje snižuje náklady na pěstování širokořádkových plodin, čímž přispívá ke zvýšení rentability a omezení negativních dopadů při celoplošném používání hnojiv a herbicidů.

Podle vyobrazení multifunkčního stroje dle obr. 1 až 5 je multifunkční stroj tvořen nosným rámem 3, který je obvykle používán u obdobných zemědělských strojů, přičemž tento nosný rám 3 je osazen alespoň dvěma pracovními jednotkami 4. Multifunkční stroj je dále tvořen spojovacím zařízením spojujícím ho se zemědělským tažným strojem. Spojovacím zařízením je tažná oj 1, která je ve své přední části, přiléhající k zemědělskému tažnému stroji, uzpůsobená pro připojení alespoň k jednobodovému závěsu zemědělského tažného stroje. Multifunkční stroj je dále tvořen taženým přívěsem 5 s podvozkem 7 osazeným alespoň jednou nápravou 18. Tažený přívěs 5 je v sestavě multifunkčního stroje uspořádán za nosným rámem 3 ve směru pohybu multifunkčního stroje vpřed, což je důležitým znakem polonesené konstrukce. Tažený přívěs 5 tak spolu se zemědělským tažným strojem tvoří podpěry nesoucí nosný rám 3 s pracovními jednotkami 4 v polonesené sestavě. Multifunkční stroj je dále tvořen zvedacím zařízením 6, které je uspořádáno mezi taženým přívěsem 5 a tažnou ojí 1, kdy nosný rám 3 je upevněn ke zvedacímu zařízení 6. V dosavadní praxi jsou multifunkční stroje obvykle uzpůsobeny pro připojení k tříbodovému systémem závěsu zemědělského tažného stroje, tedy ne pouze k jednobodovému. To znamená, že v dosavadním stavu techniky je multifunkční stroj plně nesen tažným zemědělským strojem a tíhu celé sestavy na půdu přenáší jen tento zemědělský tažný stroj.

Podle konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení, vyobrazeného především na obr. 1 a 3, je tažná oj 1 ve své přední části opatřena hlavicí 2 nebo tažným okem a ve své zadní části přiléhající k nosnému rámu 3 je opatřena alespoň jedním závěsem 8. Tento závěs 8 je upevněn k předním držákům 9 nosného rámu 3. Hlavice 2 tažné oje 1 je podle jednoho konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení typizovaný závěs 8 s označením K80, který se běžně používá při agregaci zemědělských strojů se zemědělským tažným strojem. Toto uspořádání zajišťuje, že při zvedání nebo zahlubování nosného rámu 3 s pracovními jednotkami 4 nedochází ke vzpříčení nosného rámu 3, tažné oje 1 a zvedacího zařízení 6. Současně toto uspořádání zajišťuje i to, že spojení multifunkčního stroje s tažným zemědělským strojem umožňuje vzájemné stranové natáčení tažného zemědělského stroje a multifunkčního stroje, a to v horizontálním i vertikálním směru. Pokud se tedy souprava pohybuje na nerovných površích, tak toto spojení eliminuje možnost poškození tažné oje 1, které by mohlo nastat v případě jiného způsobu spojení tažného zemědělského stroje s multifunkčním strojem.

Podle stejného konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení, nejlépe vyobrazeného na obr. 3, je zvedací zařízení 6 tvořeno předním nosným prvkem 10 a zadním nosným prvkem 11,

5 které jsou upevněny ve své spodní části k nosnému rámu 3. Zvedací zařízení 6 je dále tvořeno alespoň jednou otočnou rozpěrou 12, která je vzájemně otočně uspořádána mezi horními částmi předního nosného prvku 10 a zadního nosného prvku 11. Dále je zvedací zařízení 6 tvořeno i alespoň jednou pohyblivou vzpěrou 14 a alespoň jedním paralelogramem 13. Pohyblivá vzpěra 14 je uspořádána mezi tažnou ojí 1 a předním nosným prvkem 10. Paralelogram 13 je uspořádán mezi podvozkem 7 taženého přívěsu 5 a zadním nosným prvkem 11. Pohyblivá vzpěra 14 svým lineárním pohybem rozepře zvedací zařízení 6 mezi tažnou ojí 1 a podvozkem 7 taženého přívěsu 5 čímž buď zvedne nebo naopak sníží polohu nosného rámu 3 s pracovními jednotkami 4 kolem opěrných kol 23 na stavitelných nosnících 24. Tím reguluje kontakt pracovních jednotek 4 s půdou.

10 Podle nezobrazeného příkladu uskutečnění technického řešení je pohyblivou vzpěrou 14 hydraulický válec a/nebo vzduchový tlakový válec a/nebo mechanické zvedací zařízení. Odborník v oboru lehce dovodí i jiné možnosti a zařízení, jak docílit zvedací síly. Zdrojem síly pohyblivé vzpěry 14 pak může být zemědělský tažný stroj s příslušnými propojovacími prvky, jako hadice, táhla apod, nebo např. jiné samostatné zařízení, typu elektromotor hydromotor, kompresor.

20 Podle konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení, vyobrazeného na obr. 1 až 5, multifunkční stroj dále zahrnuje alespoň jeden zásobník osiva 15 upevněný na zvedacím zařízení 6. Zásobník osiva 15 ale může být podle nezobrazených příkladů uspořádán i jinde v horní části multifunkčního stroje, včetně taženého přívěsu 5 taženého zemědělského stroje.

25 Podle konkrétních příkladů uskutečnění technického řešení, vyobrazených na obr. 1 a 3, je tažený přívěs 5 s podvozkem 7 opatřen alespoň jedním zásobníkem 16 postřiku pro uložení herbicidního postřiku a alespoň jedním zásobníkem 17 hnojiva pro uložení kapalného hnojiva.

30 Ve stejném příkladu uskutečnění technického řešení je náprava 18 taženého přívěsu 5 říditelná. Odborník v oboru zná a lehce dovodí různé typy náprav 18 a způsobů jejich možného řízení, stejně jako propojení tohoto řízení a jeho synchronizace se systémem řízení zemědělského taženého stroje.

35 Podle dalšího konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení, nejlépe vyobrazeného na obr. 1 a 2, je nosný rám 3 dělený, tvořený jednodílnou nebo vícedílnou střední nosnou částí 20 a dvojicí bočních ramen 21 otočně upevněných ke střední nosné části 20. Poloha bočních ramen 21 je vymezena příčnými hydraulickými vzpěrami 22 uspořádanými mezi střední nosnou částí 20 a bočními rameny 21. Příčné hydraulické vzpěry 22 umožňují složit multifunkční stroj do přepravního rozměru tím, že boční ramena 21 zvednou vzhůru. Opačně, po příjezdu na pole se boční ramena 21 stejnými příčnými hydraulickými vzpěrami 22 sklopí do pracovní polohy. Odborník v oboru lehce nalezne i další technické prvky, které jsou schopny zajistit zvedání bočních ramen 21 včetně systémů pro zajištění a dopravu potřebné zvedací síly jako samostatný systém nebo systém napojený na zemědělský tažný stroj.

40 Podle příkladu uskutečnění technického řešení vyobrazeného na obr. 3, je nosný rám 3 opatřený opěrnými koly 23 instalovanými na stavitelných nosnících 24, které umožňují nastavit výšku vysunutí opěrných kol 23. Použití opěrných kol 23 je vhodné pro lepší rozložení přenášené hmotnosti od multifunkčního stroje na půdu a současné snížení zátěže na paralelogram 13 a pohyblivou vzpěru 14.

45 Podle nezobrazeného příkladu uskutečnění technického řešení jsou zásobník 16 postřiku a zásobník 17 hnojiva opatřeny vlastní zásobníkovou řídicí jednotkou napojenou na samostatná dávkovací čerpadla. Zásobníkové řídicí jednotky jsou datově a elektricky propojeny s řídicí jednotkou zemědělského taženého stroje a řídí dávkování postřiku a hnojiva podle rychlosti zemědělského taženého stroje.

55 Podle konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení vyobrazeného na obr. 4 až 5, je pracovní jednotka 4 multifunkčního stroje tvořena rámem 26, který je třmeny 25 upevněn k nosnému rámu 3 a osazen aplikátorem hnojiva, postřikovacím zařízením, nástrojem pro

rozrušování půdy a sestavou pracovních nástrojů. Sestava pracovních nástrojů zahrnuje alespoň jeden další pracovní nástroj ze skupiny nástrojů: nástroj pro kypření půdy a hubení plevelů, pěchovací zařízení půdy, zavlačovací zařízení a secí zařízení 27. Nástrojem na rozrušování půdy jsou alespoň dva řezací aplikační nože 28 uspořádané navzájem protilehle po stranách v přední části pracovní jednotky 4, vzhledem ke směru pohybu multifunkčního stroje vpřed.

Podle stejného konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení, jsou řezací aplikační nože 28 ve své zadní části opatřeny nazobrazným dávkovacím vývodem hnojiva pro aplikaci hnojiva do podpovrchové kořenové zóny širokořádkových plodin 19. Podle stejného příkladu uskutečnění technického řešení zahrnuje postřikovací zařízení alespoň jednu trysku 29, která je propojená přírodním potrubím 30 se zásobníkem 16 postřiku. Alespoň jedna tryska 29 je na rámu 26 umístěna vlevo a/nebo vpravo za nástrojem na rozrušování půdy, vztaheno k podélné ose rámu 26. Postřikovací zařízení je dále tvořeno alespoň jednou dvojicí bočních clon 31 pro oddělení meziřádkových prostor 33 od sousedících osetých řádků 32 širokořádkových plodin 19. Boční clony 31 slouží pro eliminaci možnosti rozstříku herbicidního postřiku mimo vymezený prostor osetých řádků 32, a také pro zamezení zahrnutí osetého řádku 32 kypřenou půdou. Boční clony 31 brání i vlivu větru na rozptyl postřiku a umožňují tak snížit aplikované množství herbicidu až o 50 % oproti běžné klasické plošné aplikaci.

Podle dalšího konkrétního příkladu uskutečnění technického řešení, vyobrazeného na obr. 4 a 5, je nástrojem pro kypření půdy a hubení plevelů slupice 34 s šípovou radličkou 35. Výškové nastavení slupice 34 ve vertikální rovině koriguje hloubku průchodu šípové radličky 35 půdou. Slupice 34 je nastavitelná i horizontálně, a to změnou polohy umístění na rámu 26. Šípová radlička 35 provádí kypření půdy a současně podřezání kořenového systému plevelů v meziřádkovém prostoru 33. Podle podobného zobrazeného příkladu uskutečnění technického řešení zahrnuje sestava pracovních nástrojů tři slupice 34 s šípovou radličkou 35. Slupice 34 jsou na rámu 26 uspořádané vedle sebe, tedy v příčném směru, vztaheno ke směru pohybu multifunkčního stroje vpřed. Slupice 34 s šípovou radličkou 35 je navíc opatřena ve své zadní části integrovaným secím zařízením 36. Toto uspořádání zajišťuje, že šípová radlička 35 zlikviduje plevel a současně zahrne svou zadní částí zasetou podplodinu.

Podle příkladu uskutečnění technického řešení, vyobrazeného na obr. 4 a 5, je pěchovacím zařízením půdy pěchovací válec 37, který je uspořádaný na konci sestavy pracovních nástrojů v pracovní jednotce 4, vztaheno ke směru pohybu multifunkčního stroje vpřed. Pěchovací válec 37 slouží pro plošné pěchování kypřené půdy v prostoru mezi osetými řádky 32 širokořádkové plodiny 19 a pro obnovení půdní kapilarity. Použití pěchovacího válce 37 je výhodné především při plošném osevu s nezobraznými deflektory, kdy není možné odlišit, a tudíž i upěchovat, konkrétní osetý řádek 32.

Podle jiného nezobrazného příkladu uskutečnění technického řešení může být pěchovacím zařízením půdy sestava pěchovacích kol, která je uspořádaná na stejném místě jako pěchovací válec 37. Pěchovací kola slouží pro řádkové pěchování kypřené půdy v prostoru mezi osetými řádky 32 širokořádkové plodiny 19. Použití pěchovacích kol je tedy výhodné především při nezobrazném řádkovém setí s botkami, kdy je možné odlišit, a tudíž i upěchovat, konkrétní osetý řádek 32.

Podle jiného příkladu uskutečnění technického řešení je zavlačovacím zařízením prutový zavlačovač, který je na rámu 26 uspořádaný za deflektory, vztaheno ke směru pohybu multifunkčního stroje vpřed.

Rám 26 pracovní jednotky 4 je konstruováno tak, aby zde bylo dostatek upínacích míst pro upnutí všech pracovních nástrojů. Patří sem např. aplikační nože 28, které jsou horizontálně a vertikálně stavitelné. Jejich pozice je ideálně v hloubce 100 až 150 mm. Aplikační nože 28 aplikují minerální hnojivo, které je určené pro hlavní širokořádkovou plodinu 19. Využitelnost živin z hnojiva kořenovým systémem rostlin je podstatně efektivnější než jakýkoliv jiný způsob hnojení v době



vegetace. Touto technologií se sníží celková dávka hnojiva o více jak 30 %, aniž by došlo k poklesu výnosu. Tato aplikace je v souladu s environmentálními principy, především ochranou podzemních vod.

- 5 Mezi pracovní nástroje patří i kypřící šípové radličky 35, které jsou také horizontálně a vertikálně stavitelné. Ideálně pracují v hloubce 50 až 80 mm, přičemž pracovní záběr šípové radličky 35 je 100 mm. Funkcí šípových radliček 35 je především nakypřit a provzdušnit půdu. Alternativně podle nezobrazeného příkladu uskutečnění technického řešení může být sestava několika šípových radliček 35 nahrazena jednou větší centrální šípovou radličkou 35 o pracovním záběru 200 až 10 300 mm. Tato varianta je vhodnější pro pásový výsev podplodin.

#### Průmyslová využitelnost

- 15 Multifunkční stroj najde uplatnění v zemědělství při produkci rostlin, především při intenzivním pěstování širokořádkových plodin, jako jsou kukuřice, sója, cukrová řepa, slunečnice, čirok, řepka, zelenina apod. Multifunkční stroj má velký význam v cíleném přihnojení pěstovaných plodin do zóny kořenů, meziřádkové kultivaci v průběhu vegetace vedoucí k mechanické regulaci plevelů, založení podsevné plodiny pro redukci vodní eroze, zvýšení biologické aktivity a obsahu 20 organické hmoty v půdě a pásové aplikaci herbicidů v linii řádků hlavní plodiny. Spojením výše uvedených agrotechnických operací do jedné pracovní operace dojde ke snížení spotřeby pohonných hmot. Díky cílené aplikaci hnojiv a herbicidů a také využití mechanické regulace plevelů je také přínos environmentální. Při jedné pracovní operaci se provede kultivace a ošetření 25 větší zemědělské plochy, aniž by zvýšená váha multifunkčního stroje měla negativní vliv na půdní skryv.

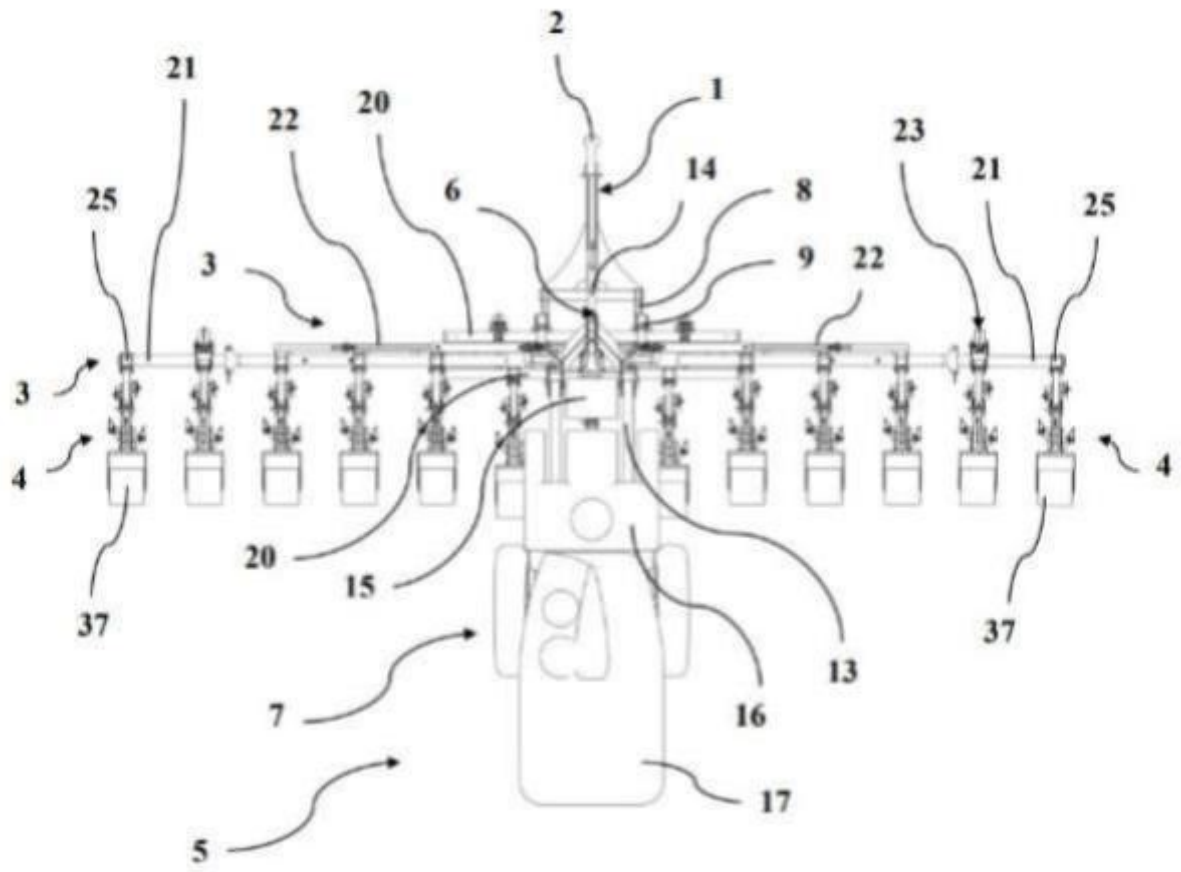
## NÁROKY NA OCHRANU

1. Multifunkční stroj pro meziřádkovou kultivaci určený pro meziřádkové kypření půdy, výsev podsevových plodin, herbicidní ošetřování již osetých řádků širokořádkových plodin (19) a aplikaci kapalných hnojiv do půdy ke kořenům širokořádkových plodin (19), zahrnující nosný rám (3) osazený alespoň dvěma pracovními jednotkami (4) a opatřený spojovacím zařízením pro spojení se zemědělským tažným strojem, **vyznačující se tím**, že spojovacím zařízením je tažná oj (1) pro alespoň jednobodový závěs, multifunkční stroj dále zahrnuje tažený přívěs (5) s podvozkem (7) osazeným alespoň jednou nápravou (18) uspořádaný za nosným rámem (3) ve směru pohybu multifunkčního stroje vpřed, multifunkční stroj dále zahrnuje zvedací zařízení (6) uspořádané mezi taženým přívěsem (5) a tažnou ojí (1), přičemž nosný rám (3) je upevněn k tomuto zvedacímu zařízení (6).
2. Multifunkční stroj podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zvedací zařízení (6) je tvořeno předním nosným prvkem (10) a zadním nosným prvkem (11), které jsou upevněny ve své spodní části k nosnému rámu (3), alespoň jednou otočnou rozpěrou (12) uspořádanou mezi horními částmi předního nosného prvku (10) a zadního nosného prvku (11), alespoň jednou pohyblivou vzpěrou (14) uspořádanou mezi tažnou ojí (1) a předním nosným prvkem (10) a alespoň jedním paralelogramem (13) upořádaným mezi podvozkem (7) taženého přívěsu (5) a zadním nosným prvkem (11).
3. Multifunkční stroj podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že pohyblivou vzpěrou (14) je hydraulický válec a/nebo vzduchový tlakový válec a/nebo mechanické zvedací zařízení pro zvedání nebo snižování výšky nosného rámu (3) nad terénem.
4. Multifunkční stroj podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje alespoň jeden zásobník (15) osiva upevněný na zvedacím zařízení (6).
5. Multifunkční stroj podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že tažený přívěs (5) s podvozkem (7) je opatřen alespoň jedním zásobníkem (16) postřiku pro uložení herbicidního postřiku a alespoň jedním zásobníkem (17) hnojiva pro uložení kapalného hnojiva, přičemž náprava (18) je říditelná.
6. Multifunkční stroj podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že nosný rám (3) je tvořen střední nosnou částí (20) a dvojicí bočních ramen (21) otočně upevněných ke střední nosné části (20), přičemž poloha bočních ramen (21) je vymezena příčnými hydraulickými vzpěrami (22) uspořádanými mezi střední nosnou částí (20) a bočními rameny (21).
7. Multifunkční stroj podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že nosný rám (3) je opatřený opěrnými koly (23) instalovanými na výškově stavitelných nosnících (24).
8. Multifunkční stroj podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že zásobník (16) postřiku a zásobník (17) hnojiva jsou opatřena vlastní zásobníkovou řídicí jednotkou datově propojenou s nadřazenou externí řídicí jednotkou pro řízení dávkování postřiku a hnojiva.
9. Multifunkční stroj podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tažná oj (1) je ve své přední části opatřena hlavicí (2) nebo tažným okem a ve své zadní části přiléhající k nosnému rámu (3) je opatřena alespoň jedním závěsem (8) upevněným k přednímu držáku (9) nosného rámu (3).

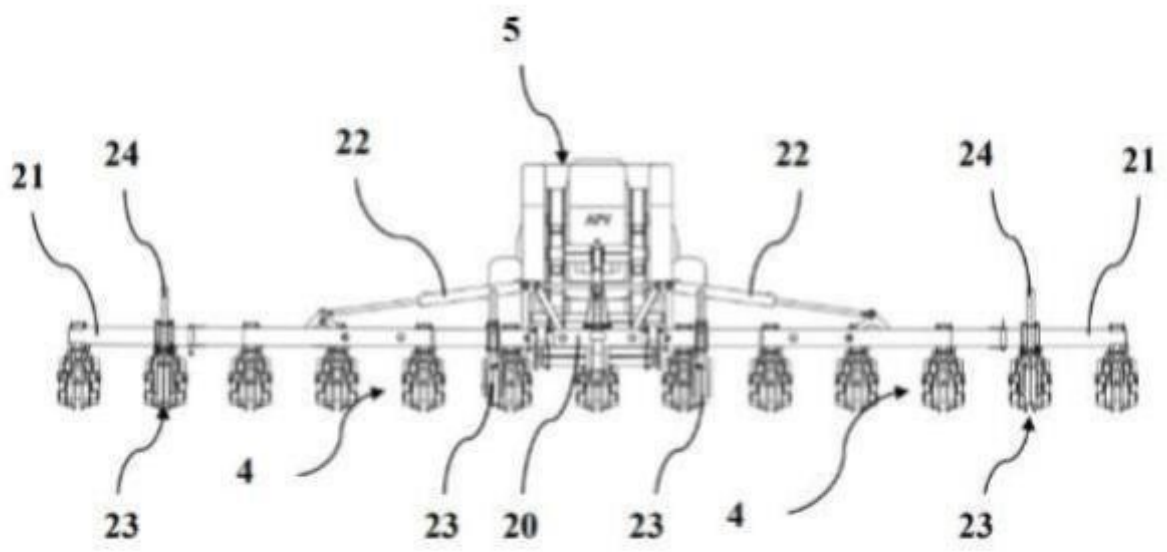
5 výkresů

Seznam vztahových značek:

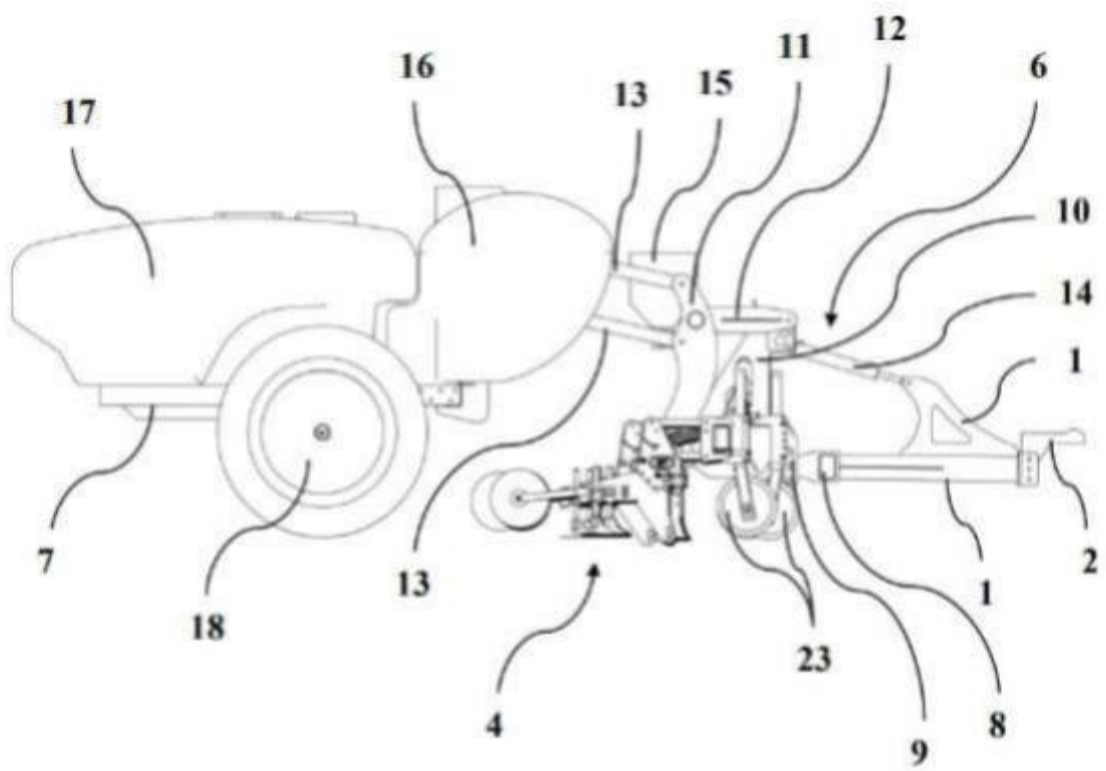
- 1 tažná oj
- 2 hlavice
- 3 nosný rám
- 4 pracovní jednotka
- 5 tažený přívěs
- 6 zvedací zařízení
- 7 podvozek
- 8 závěs
- 9 přední držák
- 10 přední nosný prvek
- 11 zadní nosný prvek
- 12 otočná rozpěra
- 13 paralelogram
- 14 pohyblivá vzpěra
- 15 zásobník osiva
- 16 zásobník postřiku
- 17 zásobník hnojiva
- 18 náprava
- 19 širokořádková plodina
- 20 střední nosná část
- 21 boční rameno
- 22 příčná hydraulická vzpěra
- 23 opěrné kolo
- 24 stavitelný nosník
- 25 třmen
- 26 rám
- 27 secí zařízení
- 28 aplikační nůž
- 29 tryska
- 30 přívodní potrubí
- 31 boční clona
- 32 osetý řádek
- 33 meziřádkový prostor
- 34 slupice
- 35 šípová radlička
- 36 integrované secí zařízení
- 37 pěchovací válec



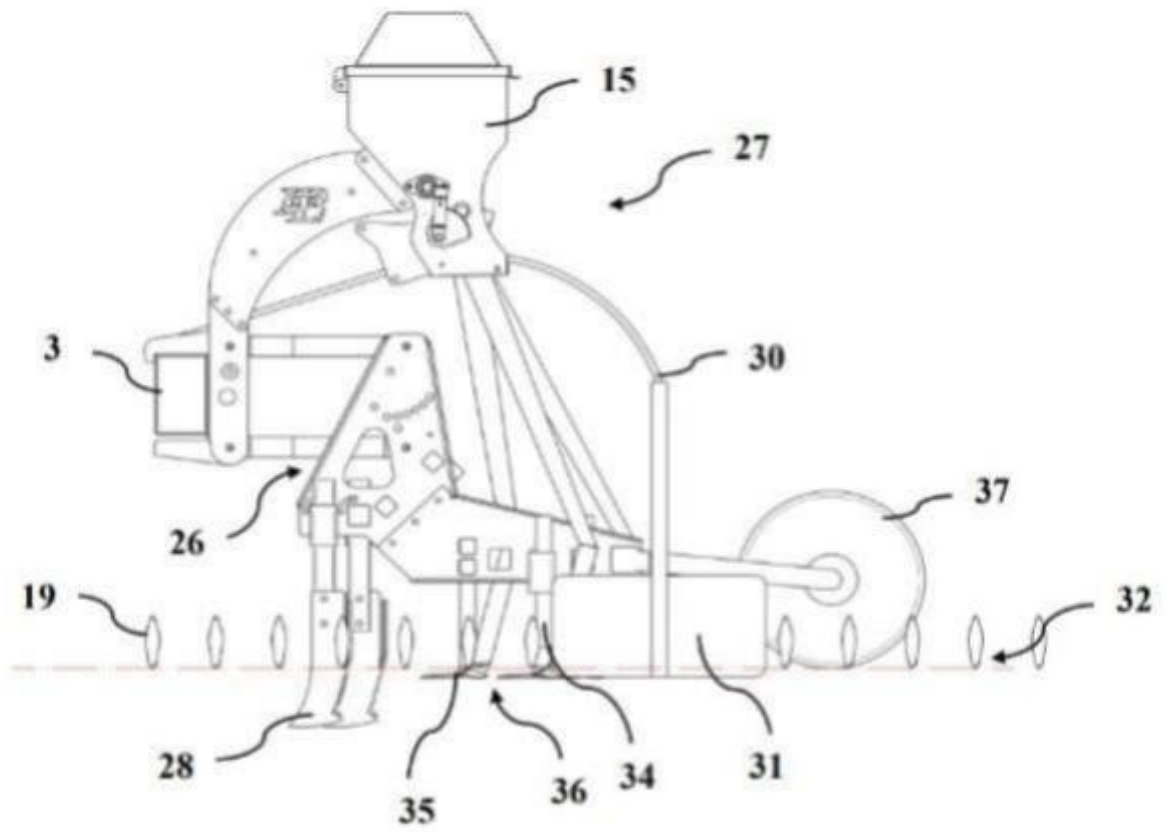
Obr. 1



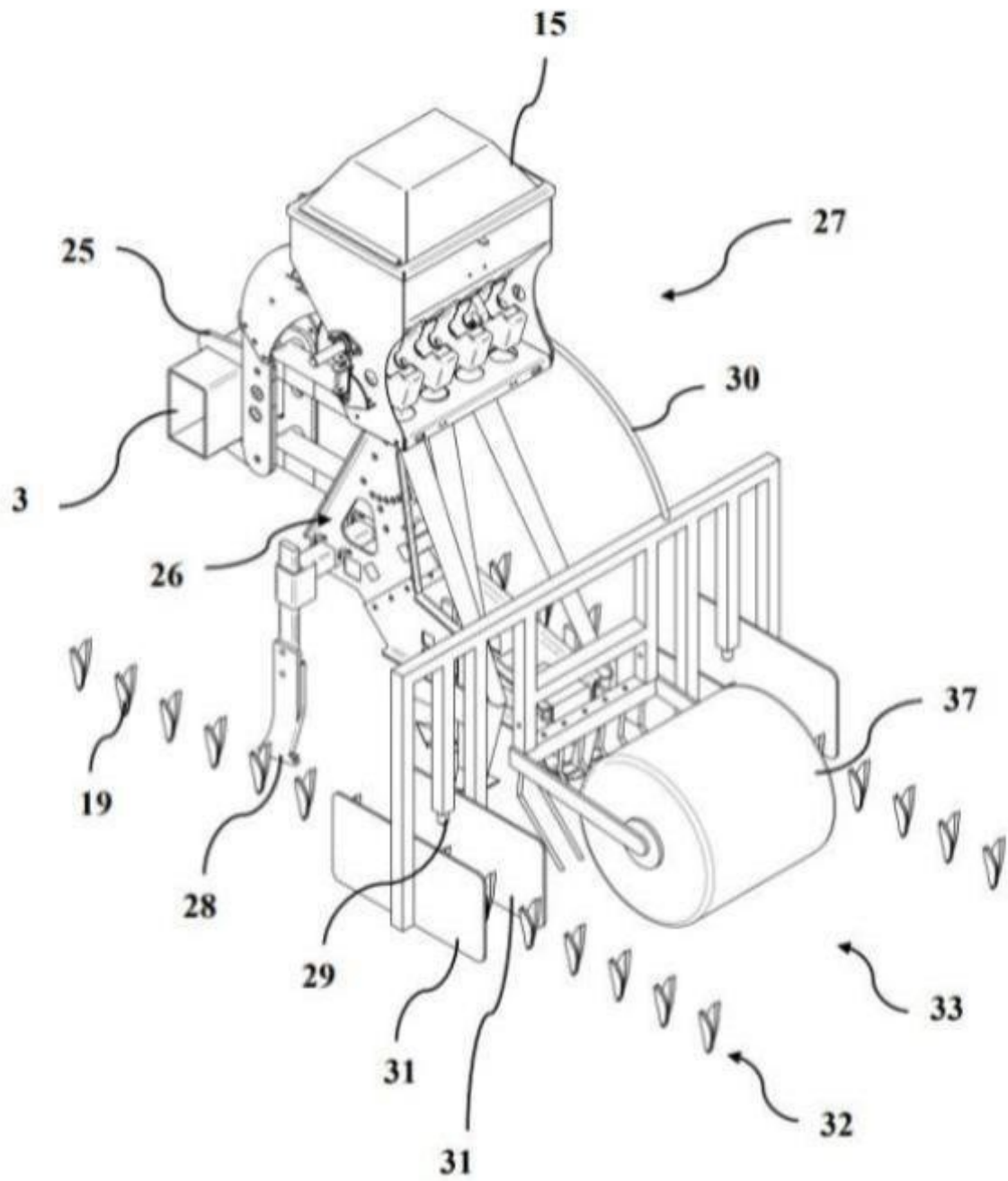
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5