

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246813 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442973**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.06.03 BUP 23/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.03.10 WUP 10/2025**

(51) MKP:

B60D 1/06 (2006.01)

A01B 59/042 (2006.01)

B60D 1/01 (2006.01)

A01B 71/06 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**SAMASZ SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Zabłudów, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**ANTONI STOLARSKI, Zabłudów, PL
BARTOSZ ŁUKASZEWICZ, Zabłudów, PL
BARTŁOMIEJ ROGOWSKI, Zabłudów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jerzy Lampart, Tąpkowice, PL

(54) Tytuł:

Jednopunktowy układ zawieszenia ciągnionych maszyn rolniczych

PL 246813 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest jednopunktowy układ zawieszenia ciągnionych maszyn rolniczych, a więc takich, które posiadają osobne koła podporowe i dyszel, w szczególności specjalizujących się w pozyskiwaniu zielonek.

Z opisu patentowego US8469386B2 znany jest obrotowy zaczep dyszla, składający się ze wspornika zawierającego wiele boków, przy czym jeden z boków zawiera rozmieszczone poprzecznie elementy. Ponadto zaczep zawiera pierwszą kołyskę z zakrzywioną ramą i pierwszy mechanizm obrotowy, częściowo utrzymywany przez zakrzywioną ramę, przy czym pierwsza kołyska jest przystosowana do mocowania do dyszla. Zaczep ma też drugą kołyskę, zawierającą poprzecznie rozmieszczone przednie i tylne ściany boczne. Druga kołyska zawiera drugi mechanizm obrotowy. Przy czym pierwsza kołyska jest obrotowa wokół poziomej osi obrotowego zaczepu dyszla, a druga kołyska obraca się wokół wzdłużnej osi obrotowego zaczepu dyszla.

Z opisu patentowego US8746725 znany jest adapter do łączenia obrotowego zaczepu narzędzia rolniczego z zaczepem ciągnącym pojazdu ciągnącego. Adapter umożliwia względny ruch pochylenia i przechyłu między narzędziem, a pojazdem za pomocą pojedynczego połączenia sworzniowego. Półdłużne otwory w pierwszej części adaptera zaczepu przyjmują poprzecznie ustawiony sworzень łączący. Otwory są tak zwymiarowane, aby umożliwić ograniczony ruch kątowy sworznia wokół osi przechyłu pojazdu. Druga część adaptera zaczepu jest również połączona z kołkiem łączącym i skonfigurowana tak, aby umożliwiać ograniczony względny ruch kątowy wokół poprzecznej osi skoku. Połączenie pomiędzy pierwszą a drugą częścią na sworzniu łącznika umożliwia względny ruch kątowy pomiędzy nimi, wokół ogólnie współpłaszczyznowych osi skoku i przechyłu. Sworzень łącznika jest wykonany z bardziej miękkiego materiału niż otaczająca go pierwsza i druga część, zapewniając w ten sposób niedrogie i łatwe do wymiany słabe ogniwo w zespole adaptera zaczepu.

Ze zgłoszenia wynalazku WO03075635A2 znana jest maszyna rolnicza, której nadwozie może być połączone z pojazdem ciągnikowym za pomocą co najmniej jednego łącznika wyznaczającego pierwszą oś obrotu skierowaną do góry. Druga oś obrotu, zasadniczo pozioma, skierowana jest zgodnie z kierunkiem przemieszczania się maszyny rolniczej. Natomiast trzecia oś obrotu, zasadniczo również pozioma, jest skierowana w poprzek kierunku przemieszczania się. Maszyna rolnicza zawiera adapter trwale połączony z belką zaczepową pojazdu ciągnika, oś podporową i co najmniej jedną szczękę zawierającą otwór, który rozszerza się zgodnie z kierunkiem pionowym.

Wykonywanie prac polowych, w opisywanym przypadku prac związanych z pozyskiwaniem pasz dla zwierząt, wiąże się przeważnie z dużymi niedogodnościami, spowodowanymi naturalnym ukształtowaniem terenu. Często występujące nierówności wzdłużne, punktowe bądź poprzeczne nie powinny wpływać ani na ergonomię pracy, ani na wytrzymałość i wydajność maszyny. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rozwiązania powyższych problemów, zrodziła się potrzeba usprawnienia konstrukcji maszyn rolniczych.

Rozwiązaniem wymienionych niedogodności jest zastosowanie odpowiedniego układu zawieszenia dyszla maszyny. Głównymi cechami, jakimi taka konstrukcja powinna się charakteryzować, jest umożliwienie kompensacji kątowej dyszla maszyny wspartej na kołach podporowych i sztywno utwierdzonego jednopunktowego zaczepu dolnego ciągnika. Konstrukcja mocowana bezpośrednio do przekładni kątowych, powinna odpowiadać potrzebom znoszenia sił wypadkowych, pochodzących od źródła momentu obrotowego. Z kolei sztywność konstrukcji jak również wytrzymałość na rozciąganie, a podczas hamowania na ściskanie i wyboczenie, warunkują użyteczność konstrukcji, zmuszając do odpowiedniego dostosowania węzłów konstrukcyjnych.

Celem pozyskania materiału paszowego w postaci nieuszkodzonej przejazdem pojazdu napędzającego, kosiarki posiadają funkcję zmiany położenia kątowego zaczepu względem układu roboczego w płaszczyźnie równoległej do podłoża. Ze względu na znaczną wysokość roślin, dyszel powinien być umieszczony możliwie wysoko nad podłożem. W celu uzyskania znacznego prześwitu pomiędzy ramą nośną, a podłożem koniecznym jest zastosowanie przekładni kątowych posiadających funkcje przekładni skrętnej. Umożliwiają one kompensację kątową w osi prostopadłej do podłoża, a ciągnąc swymi mocowaniami maszynę nie zakłócają przekazywania momentu obrotowego, niezbędnego do napędzenia układu roboczego.

Istotą wynalazku jest jednopunktowy układ zawieszenia ciągnionych maszyn rolniczych, umożliwiający kompensację kątową w dwóch wzajemnie prostopadłych płaszczyznach. Jednopunktowy układ zawieszenia zawiera belkę dolną, posiadającą na jednym końcu punkt zaczepowy do ciągnika, drugi

koniec belki zawiera nierozłącznie przymocowane dwie wzajemnie równoległe flansze boczne z podłużnymi otworami. Dłuższe osie symetrii tych otworów skierowane są poprzecznie do belki dolnej. Między flanszami bocznymi na wysokości środków dłuższych osi symetrii podłużnych otworów we flanszach umieszczony jest przegub kulowy. Jest on nierozłącznie przymocowany do belki dolnej i tworzy wspólnie z flanszami przestrzeń dla głównej osi układu. Oś główna posiada dwie tuleje osi, występujące pomiędzy wewnętrzną płaszczyzną flanszy bocznej, a zewnętrzną płaszczyzną przegubu kulowego, po jednej i drugiej stronie przegubu, współosiowo umiejscowione na osi głównej. Układ posiada regulowane źródła siły, korzystnie sprężyny, zamocowane do belki dolnej. Układ mocowany jest do maszyny w sposób rozłączny.

Przykładem zastosowania prezentowanego wynalazku jest kosiarka ciągniona. Cechą charakterystyczną maszyn ciągnionych jest długi dyszel połączony z zespołem roboczym i kołami podporowymi na końcu. Głównymi zaletami tego rodzaju konstrukcji są mniejsze naciski jednostkowe na podłoże, warunkujące zmniejszone odkształcenia terenów uprawnych. Ponadto, dzięki podwyższonej stateczności wynikającej z wyposażenia kosiarki w niezależne koła podporowe, umożliwiające jest wykorzystanie mniejszych gabarytowo i lżejszych ciągników.

Przedmiot wynalazku, będący elementem sprzęgowym z nośnikiem, umożliwia podłączenie maszyny celem doraźnego transportu na pole uprawne do pojazdów posiadających zaczep rolniczy. Przykładem mogą być tu wszelakie półciągarówki, specjalne maszyny górskie, ładowacze czołowe oraz różnego rodzaju ciągniki wolnobieżne. Różnorodność możliwości agregacji zaczepu z szerszą gamą ciągników, poszerza funkcjonalność maszyny na zróżnicowanych sprzętowo gospodarstwach rolnych. Ułatwienie logistyki transportowej maszyn rolniczych na pola uprawne, zwiększa opłacalność wykorzystania pól uprawnych również tych oddalonych od gospodarstwa wielokilometrowymi odległościami. W rezultacie, wiąże się to ze zwiększeniem opłacalności produkcji gospodarstwa rolnego.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest bliżej w przykładzie wykonania, w którym rozwiązanie ujawniono na rysunkach, gdzie fig. 1 i fig. 2 pokazują widok boczny zmontowanego mechanizmu z przekładnią pionową, fig. 3 – widok rozstrzelony ujawniający szczegółową budowę, fig. 4 i fig. 5 – kompensację kątową maszyny w płaszczyźnie bocznej kosiarki, fig. 6 i fig. 7 – kompensację kątową maszyny w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku jazdy, fig. 8 – kompensację kątową przekładni skrzętnej w płaszczyźnie równoległej do podłoża, fig. 9 – ukazuje ustawienie maszyny w pozycji pracy, z kolei fig. 10 obrazuje w przekroju sposób umiejscowienia zaczepu dolnego ciągnika w opisywanym wynalazku.

Mechanizm jednopunktowego układu zawieszenia ciągnionych maszyn rolniczych zbudowany jest z zasadniczych elementów, jakimi jest belka dolna 1, stale zespawana z przegubem kulowym 2. Układ zawieszenia mocowany jest do maszyny w sposób rozłączny. Mocowanie przekładni 3 związane śrubami przekładni 13 z przekładnią skrzętą 6. Połączenie powyższych podzespołów następuje na drodze przewleczenia przez otwory mocowania przekładni 3 i otworu przegubu kulowego 2, osi głównej 4. Celem zachowania symetryczności konstrukcji, koniecznej do prawidłowej kompensacji kątowej układu, zastosowano tuleje osi 10, współosiowo skojarzone z osią główną 4. Całość zmontowano przy użyciu nakrętek osi 11, wzajemnie zabezpieczających się przed odkręceniem. W celu zapewnienia niezależnego zabezpieczenia przed odkręceniem na drodze wibracji układu w trakcie pracy maszyny, dodatkowo przewleczono kołkiem rozporowym 12 gwintowany koniec osi głównej 4. Pod pojęciem osi głównej 4 rozumiany jest zespół elementów takich jak tuleje osi 10, element typu sworzeń zabezpieczony kołkiem 12 i nakrętkami osi głównej 11 połączonej z mocowaniami przekładni 3.

Możliwości wychylenia kątowego przedmiotu wynalazku pokazano na fig. 4 i fig. 5, gdzie ujawniono kąt K1 obrazujący kompensację kątową belki do dołu oraz kąt K2 przedstawiający kompensację kątową belki do góry. Kolejnymi swobodami ruchu zaprezentowanymi na fig. 6 i fig. 7 jest kąt K3 ukazujący kompensację kątową w lewo oraz K4 kompensację kątową w prawo.

Odpowiadając na wymagania ergonomii samodzielnego podłączania i odłączania maszyny przez operatora ciągnika, zastosowywano podtrzymanie opadającej grawitacyjnie belki dolnej 1. Wykorzystano w tym celu sprężyny 8 i regulowane napinacze sprężyn 9. Sprężyna 8 równoważy działanie siły grawitacji oddziałującej na belkę dolną 1, która wymusza ruch obrotowy na osi głównej 4. Rozwiązanie takie w połączeniu z regulowaną na wysokość stopą podporową (nieukazanej na rysunkach), dyszla 14, umożliwia zachowanie stałej pozycji odstawczej maszyny rolniczej po pracy. Skracany jest tym samym przyszły czas realizacji sprzęgania maszyny z tym samym ciągnikiem. W przypadku podczepiania różniących się gabarytowo ciągników, pomocna staje się bezinwazyjna regulacja zarówno napinaczy sprężyn 9, jak i stopy podporowej 17.

Kosiarki ciągnione stanowiące stan techniki zazwyczaj agregowane są z ciągnikiem na dwa sposoby. Pierwszym jest wykorzystanie dolnych cięgien układu podnoszącego nośnika. Zwykle w tym przypadku, poza funkcją ciągnięcia maszyny, dolne cięgna oddziałują na drążki układu zmniejszającego promień skrętu kół podporowych maszyny. Drugim sposobem, prezentowanym w niniejszym opisie, jest zawieszenie dyszla 14 i przekładni skrzętnej 6 maszyny rolniczej na zaczepie dolnym ciągnika 17, będącym jego wyposażeniem. Zaczep ten, ulokowany jest w osi symetrii pojazdu, w jego tylnej bądź przedniej części, między kołami ciągnika. Bezinwazyjny, jednopunktowy sposób mocowania maszyny, wpływa na skrócony czas realizacji agregowania maszyny z nośnikiem. Ponadto, ułatwienie wynikające z powiększenia przestrzeni między kołami ciągnika, a zaczepem zwiększa ergonomiczne walory użytkowania maszyny.

Od strony ciągnika, omawiany wynalazek mocowany jest kształtowo. Dolny zaczep ciągnika 17, w przekroju przypominający prostokąt ujawniony na fig. 10 wypełnia wewnętrzną przestrzeń belki dolnej 1. Położenie takie uzyskuje się poprzez ślizgowe wsunięcie jednego elementu w drugi. Celem skompletowania kształtowego obu komponentów wykorzystywany jest otwór w zaczepie dolnym ciągnika 17 i otwór w belce 1. Ustawione współosiowo otwory w dolnym zaczepie ciągnika 17 i belce dolnej 1 układu zawieszenia, przewleczone sworzniem sprzęgowym, o kształcie walca (nieukazanym na rysunku), blokują przesuw wzdłużny zaczepu względem belki układu zawieszenia.

W celu dodatkowego utwierdzenia bocznego, dodano śruby stabilizujące 7, umiejscowione po obu stronach belki dolnej 1. Eliminują one luźne pasowanie ślizgowe obu komponentów i zapobiegają niewielkim ruchom kątowym belki dolnej 1 wokół wspólnej z zaczepem dolnym 17 osi obrotu.

Zespół ciągnika połączonego z maszyną ciągnioną charakteryzuje się zwykle długim dyszlem zaczepowym. Umożliwia on przesunięcie zespołu roboczego, celem koszenia bocznego ukazany na fig. 9. Znaczna długość dyszla kosiarki wpływa na duży rozstaw między osiami kół ciągnika i kołami podporowymi maszyny. Ułożenie takie charakteryzuje się niekorzystnymi obciążeniami bocznymi, wpływającymi na ograniczenia wytrzymałościowe konstrukcji. Szczególnie zauważalne jest to na łąkach, gdzie występują nierówności poprzeczne lub punktowe.

Zespół składający się z ciągnionej maszyny rolniczej oraz ciągnika, w trakcie pokonywania nierówności niekorzystnie generuje naprężenia zginające. Wynikają one z różnicy wysokości, na której znajdują się koła maszyny rolniczej oraz ciągnika. Zaistnienie naprężeń prowadzi do odkształceń, w rezultacie których dochodzi do trwałych uszkodzeń konstrukcji. Rozwiązaniem problemu jest zredukowanie niekorzystnych czynników poprzez zastosowanie elementów umożliwiających kompensację kątową w określonych płaszczyznach.

Omawiana konstrukcja, dzięki zastosowaniu jednopunktowego układu zawieszenia, umożliwia zachowanie swobody ruchu kąowego w 2 płaszczyznach.

W odpowiedzi na wymieniony problem jednopunktowy układ zawieszenia posiada możliwość swobodnego wychylenia maszyny względem nośnika poprzez złącze przegubowe. Pozwala ono na kompensację w dwóch płaszczyznach: w bocznej płaszczyźnie kosiarki oraz w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ruchu kosiarki.

Ze względu na rodzaj pozyskiwanego materiału korzystne jest, aby dyszel 14 kosiarki ciągnionej znajdował się na znacznej wysokości względem podłoża. Celem przekazania momentu obrotowego na wysoko umiejscowiony dyszel 14 zastosowano przekładnię skrzętną 6, której schemat przekazania momentu obrotowego przypomina literę „Z”. Celem redukcji ilości występujących komponentów, a co za tym idzie redukcji masy całkowitej maszyny, obudowa przekładni jest niezależnym segmentem łączącym dyszel i omawiany przedmiot wynalazku.

Przekładnia skrzętna 6 spełnia dwie podstawowe funkcje. Łączy przedmiot opisywanego wynalazku z dyszlem 14 maszyny rolniczej oraz umożliwia przekazanie momentu obrotowego ze źródła napędowego do układu roboczego 15.

Możliwość kompensacji kątowej w osi prostopadłej do podłoża nie wpływa na wartość przekazywanego momentu obrotowego, a co za tym idzie, powyższa swoboda ruchu nie ogranicza funkcjonalności maszyny. W rezultacie istnienia powyższej swobody ruchu przekładni skrzętnej, możliwym stało się zredukowanie jednej z trzech płaszczyzn obrotu jakie umożliwia przegub kulowy w opisywanym wynalazku.

Zakres kompensacji kątowej w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku jazdy został ograniczony poprzez elementy blokujące wychylenie. Tuleja osi 10 przewleczona osią główną 4 porusza się w osi podłużnego otworu flanszy 5. Flansze są mocowane do belki dolnej 1 układu nierozłącznie. Ruch tulei we flanszy następuje wraz z wychyleniem kosiarki względem nośnika w płaszczyźnie prostopadłej do

kierunku jazdy. Przykładem może tu być najechanie jednym z kół podporowych na wzniesienie punktowe pola uprawnego. Współosiowy obrót tulei osi 10 na osi głównej 4 następuje w wyniku tarcia tulei o wewnętrzną krawędź podłużnego otworu flanszy bocznej.

Ograniczenie wychylenia kosiarki w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ruchu, realizowanej odpowiednio dobraną długością otworu podłużnego, wpływa korzystnie na stateczność zespołu: maszyna – ciągnik. Wychylenie graniczne, determinowane krańcami otworów podłużnych flansz bocznych 5, ogranicza możliwość zniszczenia przegubu kulowego, na drodze ewentualnego przekroczenia krytycznego kąta swobody ruchu.

Podczas poruszania się po łuku zespołu pojazdów: ciągnik – maszyna, powstają siły, które wymuszają obrót przekładni skrzętnej 6 w płaszczyźnie równoległej do podłoża. Swobodny ruch przegubu kulowego został ograniczony poprzez dłuższe krawędzie otworów podłużnych flansz bocznych 5 wsparte o powierzchnię zewnętrzną tulei osi 10. W rezultacie reakcji sił, następuje obrót przekładni skrzętnej 6 wokół jej pionowej, prostopadłej do podłoża osi obrotu.

Maszyna ciągniona z racji swej budowy, z jednej strony opiera się na kołach, druga strona kosiarki utrzymywana jest przez zaczep ciągnika. W momencie rozprzegania maszyny od ciągnika zachodzi potrzeba podparcia kosiarki na stopie podporowej (nie ukazanej na rysunkach). Stopa podporowa może być zamocowana bezpośrednio do dyszla maszyny, obrotowo rozkładana do podłoża. W przypadku maszyny rolniczej zawierającej jednopunktowy układ zawieszenia korzystnym jest zastosowanie teleskopowej regulacji wysokości stopy podporowej. Regulacja wysokości stopy wpływa na odległość od podłoża dolnej belki układu zawieszenia. Umożliwia to dostosowanie maszyny rolniczej do różnych typów ciągników.

W dotychczasowych konstrukcjach powszechnie znane jest pojęcie modułowej budowy maszyn. Polega ona na tworzeniu standardowych modułów, które mogą być łączone ze sobą, tworząc gotowe wyroby. W idealnej sytuacji nowe moduły są kompatybilne z całym otoczeniem wcześniejszej wersji i jej wszystkimi komponentami. Takie podejście prowadzi do skrócenia czasu budowy oraz do obniżenia kosztów produkcji. Opisywany przedmiot wynalazku może być wykorzystywany we wcześniejszych wersjach maszyn ciągnionych wykorzystujących kątową przekładnię skrzętną.

W celu obniżenia kosztów produkcji, korzystnym jest wykorzystanie w konstrukcji jak najmniejszej liczby elementów. Znane są konstrukcje jednopunktowych układów zawieszenia, wykorzystujące dwie prostopadłe do siebie osie obrotu, połączone sworzniami. Opisywany przedmiot wynalazku cechuje się kompaktową budową, która nie wymaga stosowania dwóch sworzni dzięki wykorzystaniu obrotowego przegubu kulowego. Przegub kulowy dzięki swojej charakterystyce kinematycznej pozwala na kompensację kątową w 3 płaszczyznach, dzięki czemu możliwe jest wykorzystanie tylko jednego sworznia obrotowego. Wykorzystanie przegubu kulowego jako elementu handlowego, pozwoliło na redukcję liczby elementów składowych, a tym samym obniżenie kosztów produkcji seryjnej.

Alternatywą źródła siły 8 może być zastosowanie sprężyn, czy innego dowolnego elementu elastycznego, oddziałującego siłą przeciwną do przemieszczenia belki dolnej 1. Przykładem może tu być zastosowanie sprężyny gazowej lub łączników elastomerowych. Rozszerzając funkcjonalność opisywanego wynalazku, istnieje możliwość zablokowania na czas transportu położenia kąтового belki dolnej 1 względem jej punktu obrotu. W tym celu wystarczy wymienić konwencjonalne sprężyny 8 na siłowniki hydrauliczne, połączone ze sterowaniem układu hydraulicznego maszyny. Dodatkową wariacją tego złożenia może być uzupełnienie układu hydraulicznego, dodając akumulatory hydropneumatyczne oddziałujące na powyższe siłowniki. Otrzymuje się w ten sposób prosty układ z odciążeniem hydropneumatycznym, działającym wobec przemieszczenia belki dolnej 1.

Przegub kulowy wyposażony jest w fabryczny punkt smarowy, umożliwiający smarowanie wewnętrznie współpracujących powierzchni, zapobiegając ich przedwczesnemu zużyciu. W przypadku niekorzystnego otoczenia pracy maszyny, charakteryzującego się wpływem wilgoci koszonych roślin, możliwość smarowania dodatkowo zabezpiecza przegub przed korozją.

Mechanizm będący przedmiotem niniejszego wynalazku, nie wymaga żadnych dodatkowych źródeł zasilania. Wszystkie prace związane z ewentualną manipulacją wykonywane są manualnie bądź samoistnie ze względu na współpracę z maszyną. Jednopunktowy układ zawieszenia, poddawany manipulacji przez użytkownika, cechuje się prawidłowym doбором kształtu elementów, podwyższających ergonomię oraz komfort pracy w rękawicach ochronnych na dłoniach.

Legenda:

1. Belka dolna
2. Przegub kulowy
3. Mocowanie przekładni
4. Oś główna
5. Flansza boczna
6. Przekładnia skrzętna
7. Śruba stabilizująca
8. Sprężyna
9. Napinacz sprężyny
10. Tuleja osi
11. Nakrętka osi
12. Kołek rozporowy
13. Śruby przekładni
14. Dyszel (gdzie α to skręt dyszla)
15. Zespół roboczy
16. Koła
17. Zaczep dolny (w ciągniku)

A – Opiswany przedmiot patentu

K1 – kompensacja kątowa belki do dołu

K2 – kompensacja kątowa belki do góry

K3 – kompensacja kątowa w lewo

K4 – kompensacja kątowa w prawo

Zastrzeżenia patentowe

1. Jednopunktowy układ zawieszenia ciągnionych maszyn rolniczych, który zawiera belkę dolną posiadającą na jednym końcu punkt zaczepowy do ciągnika, drugi koniec zawiera nierozłącznie przymocowane dwie wzajemnie równoległe flansze boczne z podłużnymi otworami, których dłuższe osie symetrii skierowane są poprzecznie do belki dolnej, **znamienny tym**, że między flanszami bocznymi (5) na wysokości środków dłuższych osi symetrii podłużnych otworów we flanszach umieszczony jest przegub kulowy (2), nierozłącznie przymocowany do belki dolnej (1), tworząc wspólnie przestrzeń dla głównej osi układu (4).
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że oś główna (4) posiada dwie tuleje osi (10), występujące pomiędzy wewnętrzną płaszczyzną flanszy bocznej (5), a zewnętrzną płaszczyzną przegubu kulowego (2), po jednej i drugiej stronie przegubu, współosiowo umiejscowione na osi głównej (4).
3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada regulowane źródła siły (8), korzystnie sprężyny, zamocowane do belki dolnej (1).
4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że mocowany jest do maszyny w sposób rozłączny.

Rysunki

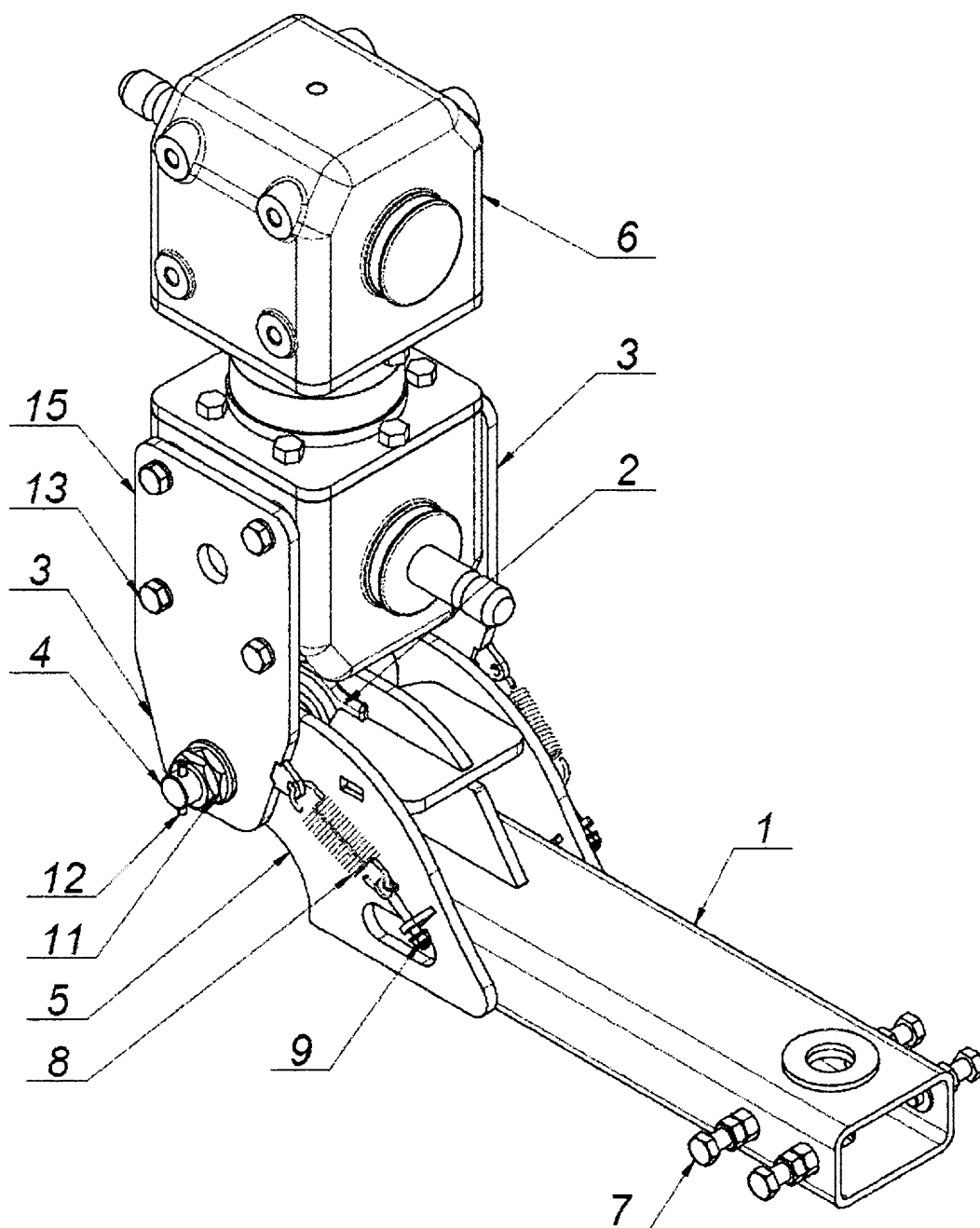


Fig. 1

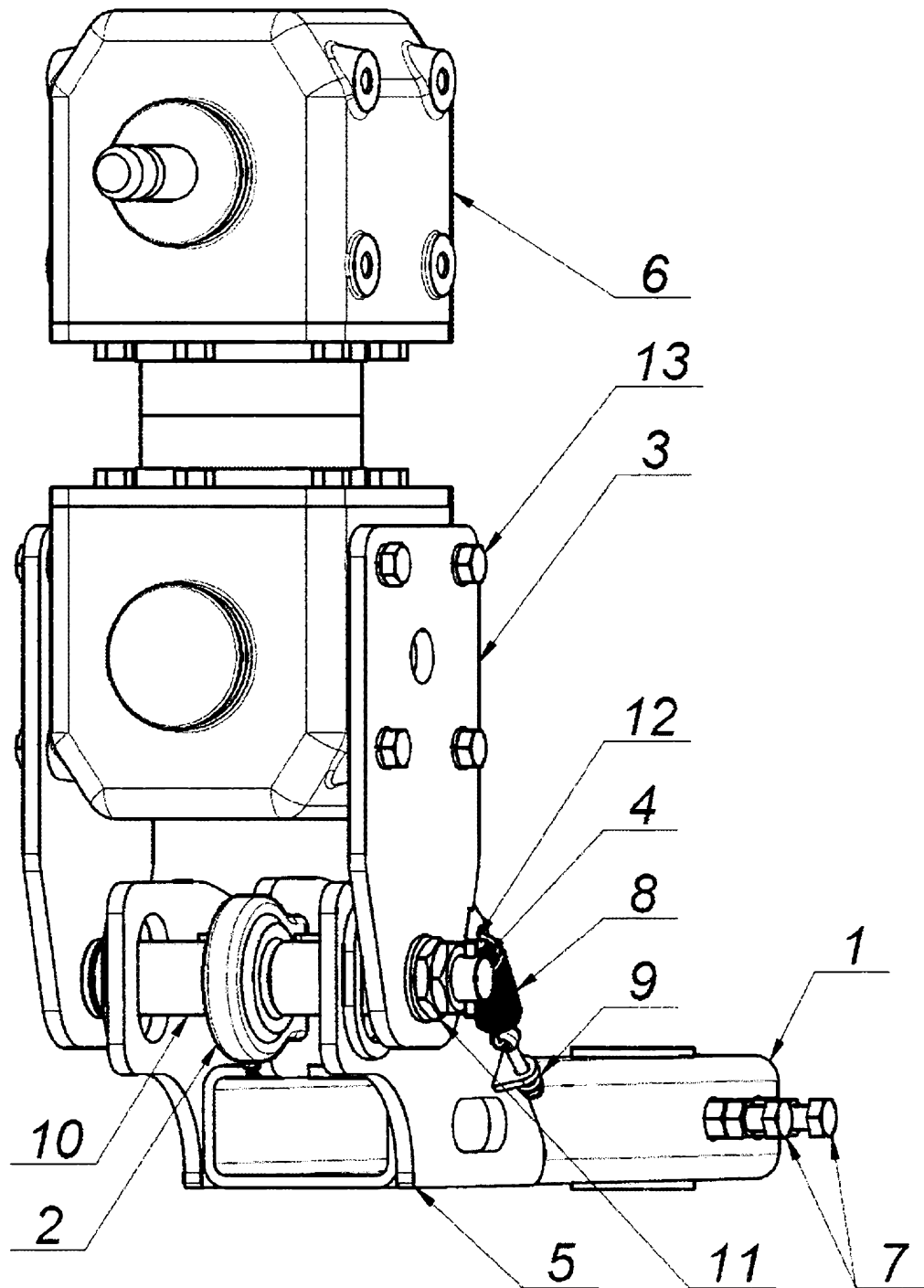


Fig. 2

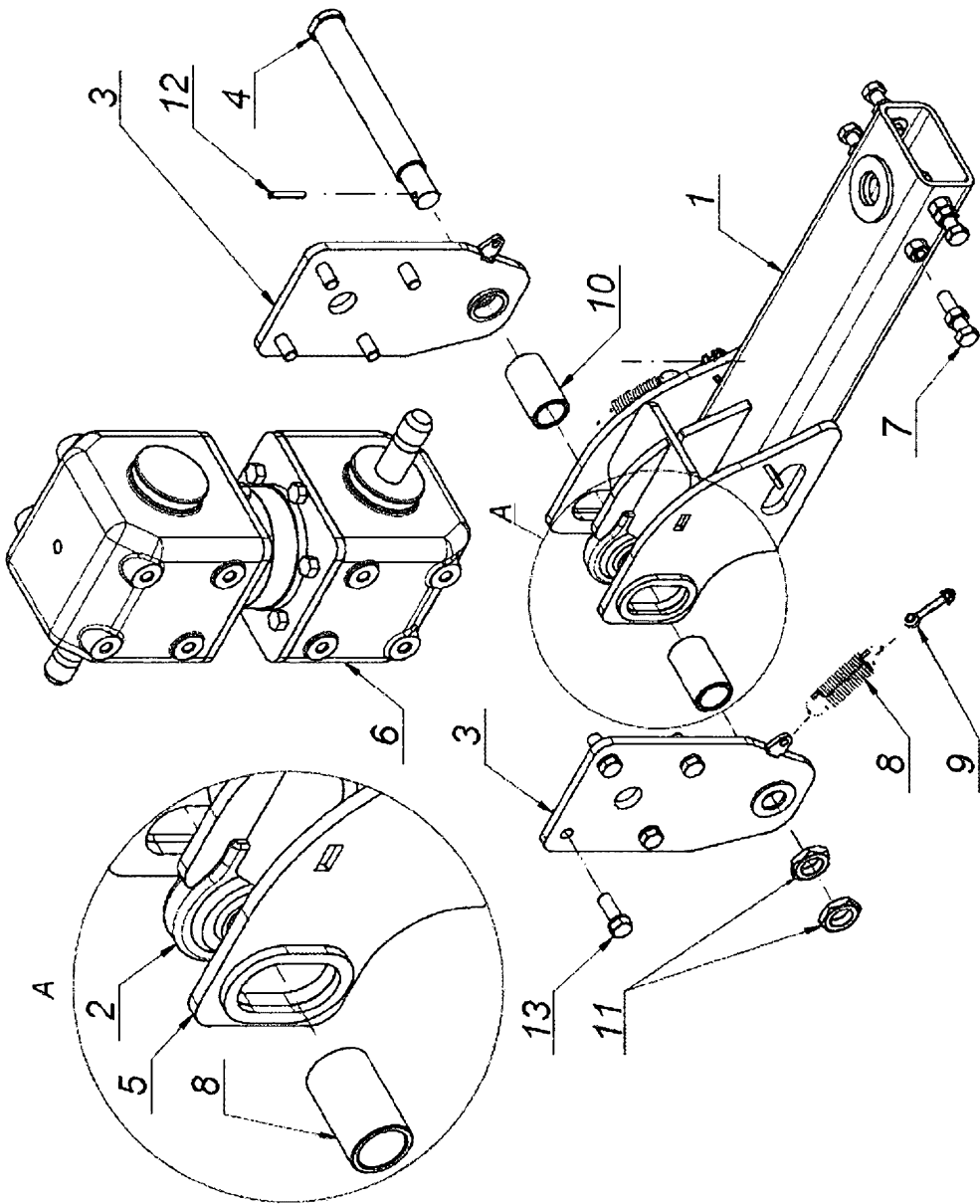


Fig. 3

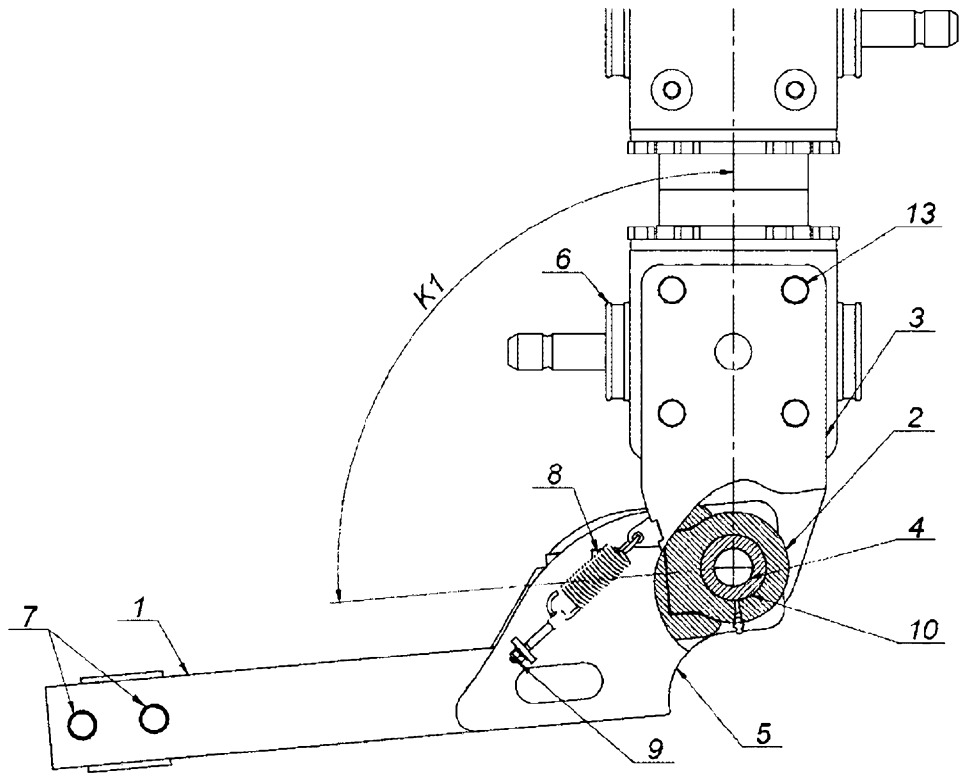


Fig. 4

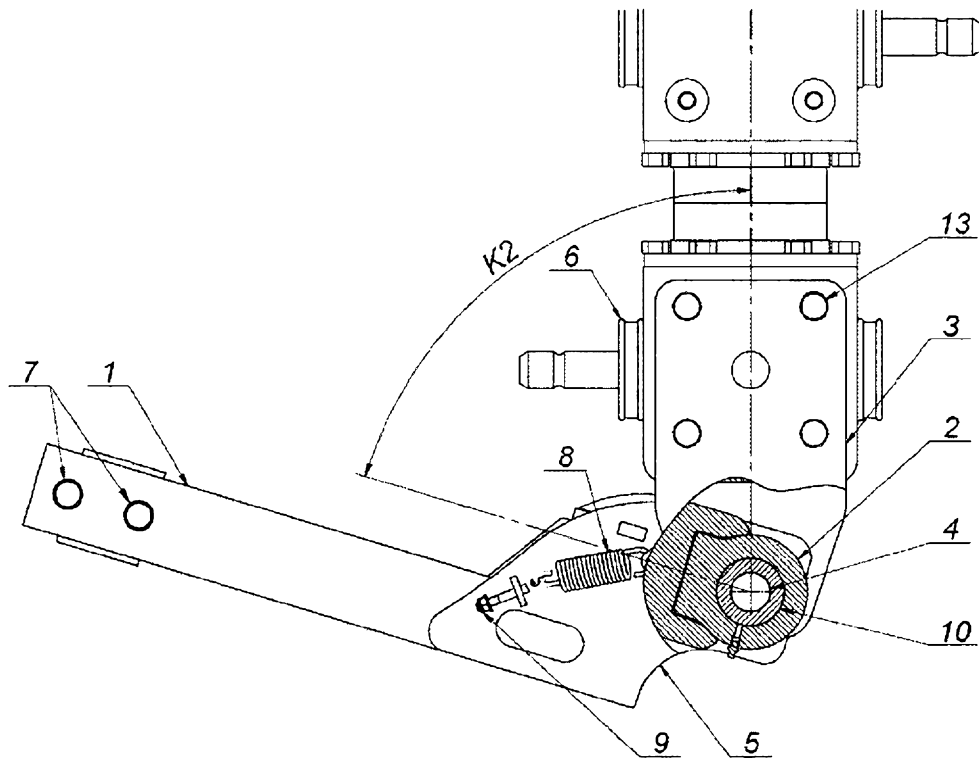


Fig. 5

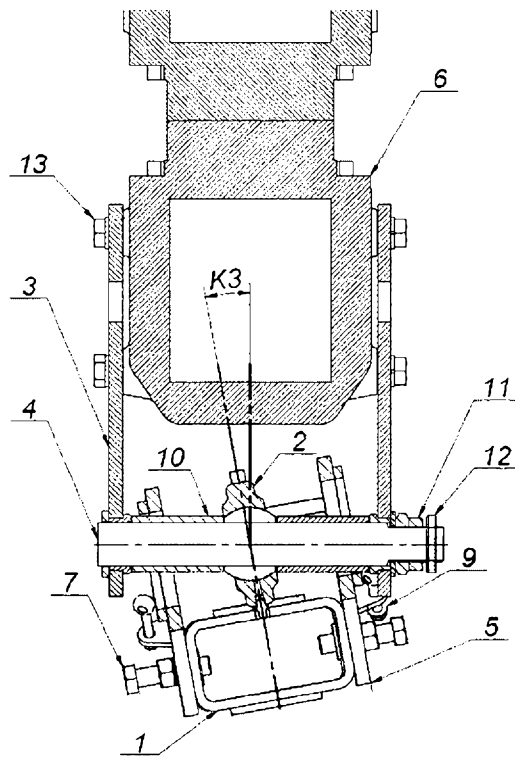


Fig. 6

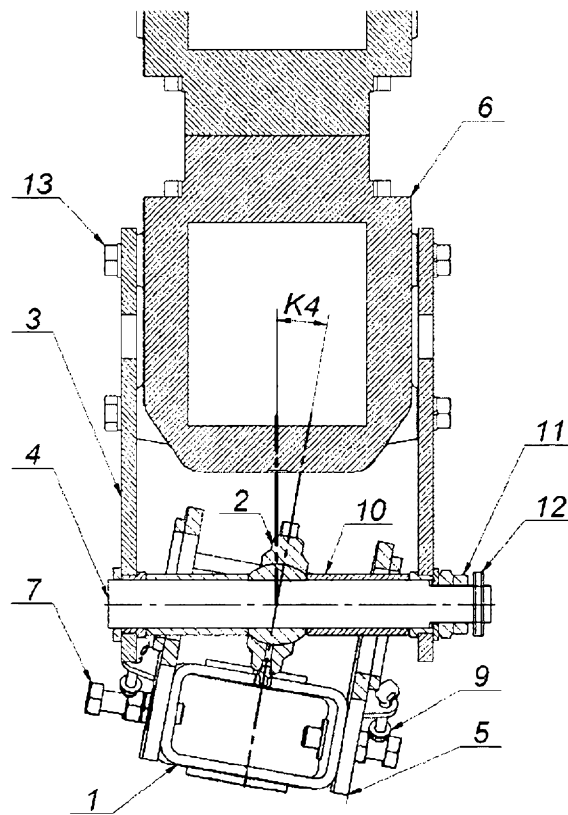


Fig. 7

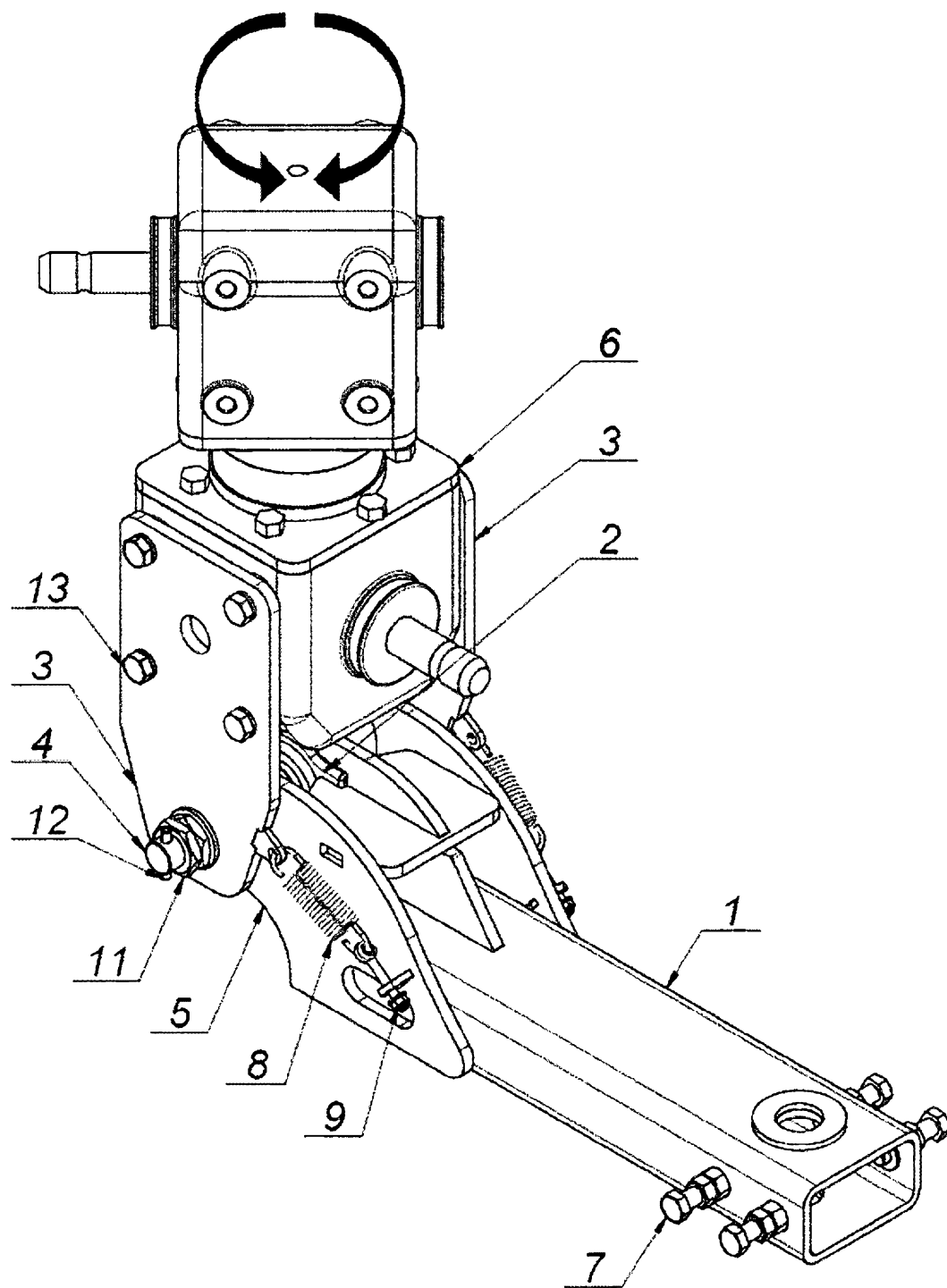


Fig. 8

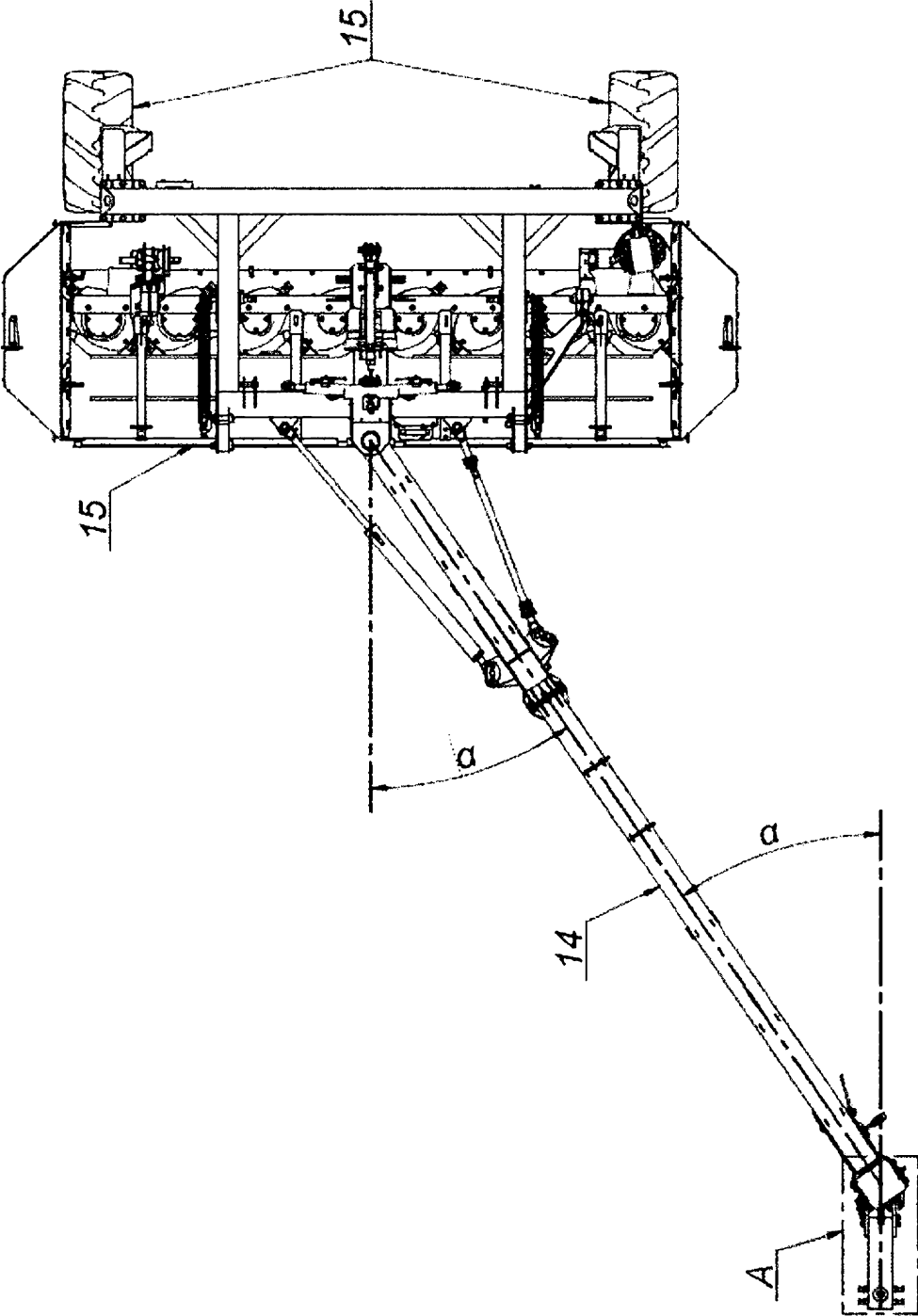


Fig. 9

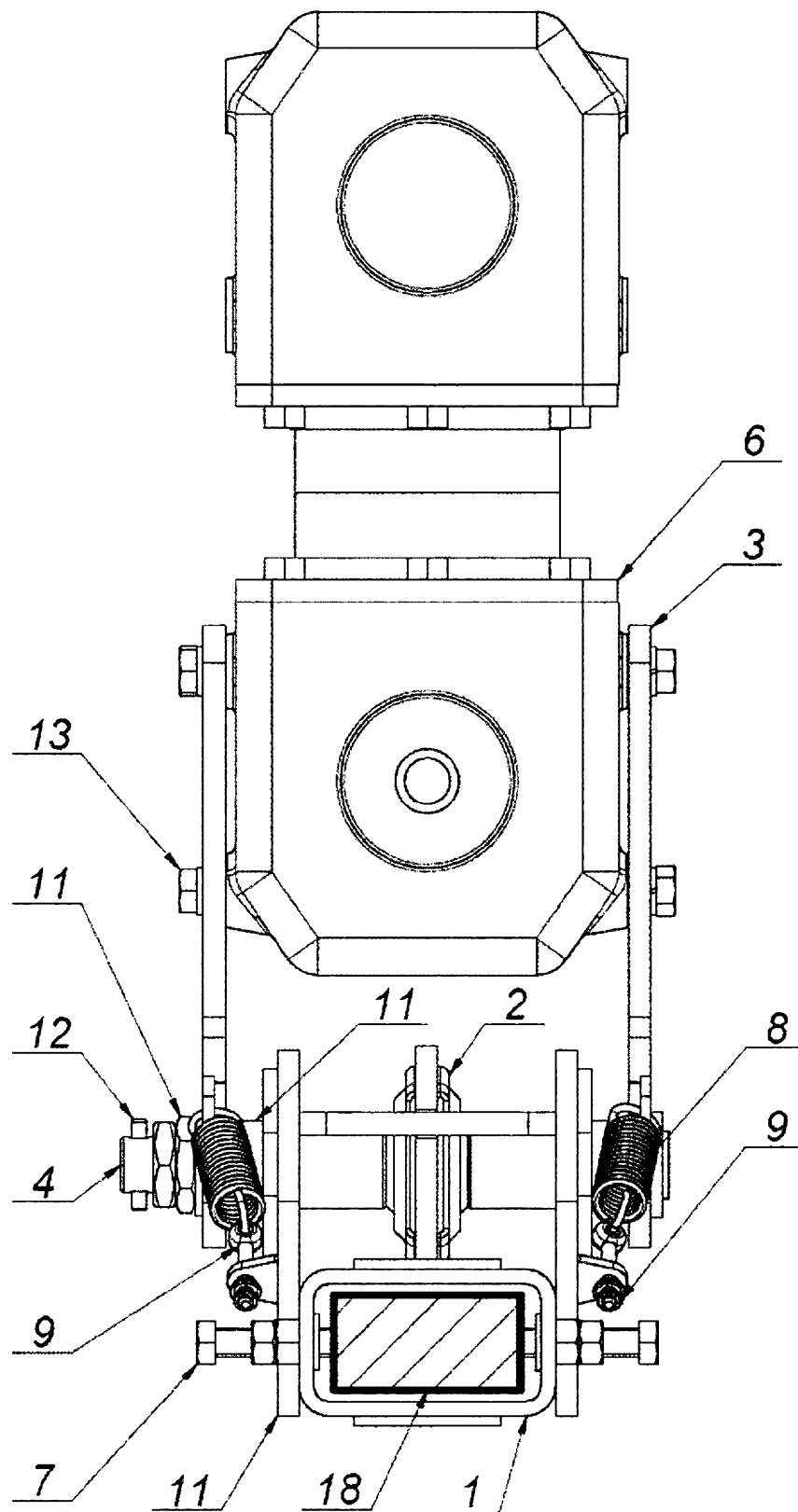


Fig. 10