

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 583

(21) PV 922-87 D
(22) Přihlášeno 12 02 87

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
E 25 J 1/02

(40) Zveřejněno 13 06 89
(45) Vydáno 02 07 90

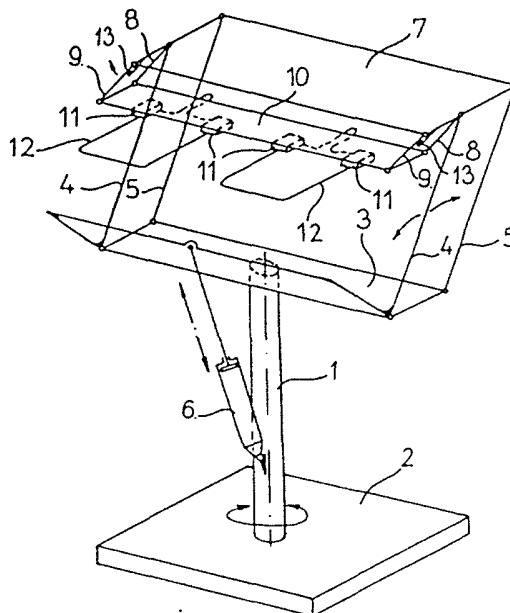
(75)
Autor vynálezu

SVOBODA JIŘÍ ing., TANVALD

(54)

Rámový biparalelogramový manipulátor

(57) Rámový biparalelogramový manipulátor je určen pro mezioperační manipulaci s volně loženými výrobky nebo polotovary. Skládá se z rotační jednotky, dopravního paralelogramu a uchopovacích hlavic. Je opatřen zařízením pro kompenzaci polohy.



obr. 1

Vynález se týká rámového biparalelogramového manipulátoru, jenž se skládá z rotačně uloženého zdvojeného paralelogramového mechanismu, opatřeného přímočarým motorem a zařízením pro kompenzaci polohy, jehož součástí je nejméně jedna pasivní, případně aktivní úchopná hlavice.

Účelem vynálezu je zajistit vysokou tuhost a malé příčné rozměry manipulátoru či robotu, minimální odstředivé a jiné deformační síly, působící na předmět manipulace při manipulačním pohybu, minimální vzdálenost mezi manipulátorem či robotem a kruhovou sintrovací pecí, umožnit manipulaci nejméně se dvěma předměty manipulace najednou, minimální počet manipulačních pohybů při přenosu předmětů manipulace, zachovávání neustále vodorovné polohy předmětů manipulace, kompenzaci polohy předmětů manipulace a výrazně snížit nebo úplně odstranit vysoký podíl živé práce při vkládání kovových rámečků se syrovými výlisky z práškového skla do pracovního prostoru kruhové sintrovací pece. Podmínka kompenzace polohy předmětů manipulace je nezbytně nutná, neboť bez jejího splnění by v důsledku precesního pohybu kruhového stolu sintrovací pece nebylo možné předměty manipulace vkládat do pracovního prostoru kruhové sintrovací pece bez reálného rizika jejich kolize s kruhovým stolem sintrovací pece.

V oblasti průmyslových robotů a manipulátorů je známá celá řada různých konstrukčně technických řešení. Řešení, využívající paralelogramový mechanismus jsou popsána například v autorském osvědčení SSSR 776 852 a SU 1186464 A a v patentovém spisu EP 0118033 A1. V autorském osvědčení SSSR 776 852 se manipulátor skládá z rotačního hydromotoru, hlavního nosného ramena, přímočarého motoru a paralelogramového mechanismu. Hlavní, nosné rameno je ve spodní části spojeno s rotačním hydromotorem a v horní, koncové části jsou k němu kyvně připojena ramena paralelogramového mechanismu, jejichž pohyb je zprostředkován přímočarým motorem, který je výkyvně připojen k hlavnímu, nosnému ramenu v jeho střední části. Řešení je zatíženo řadou nedostatků, které spočívají v tom, že použitý paralelogram je začleněn do otevřeného kinematického řetězce, že nazachovává stále stejnou, horizontální polohu, že neumožňuje manipulaci s více předměty najednou, a kompenzaci polohy předmětů manipulace. V autorském osvědčení SU 1186464 se manipulátor skládá ze dvou paralelogramových ramen, která jsou v horní, koncové části spojena prodlouženým příčnickem a ve spodní části je každé z obou ramen pevně spojeno v radiálním směru s rotačně uloženým ozubeným kolem. Obě kola jsou vzájemně spojena řetězovým převodem a hnací ozubené kolo je poháněno prostřednictvím ozubeného hřebenu na pístnici přímočarého motoru. Nedostatek tohoto řešení spočívá v tom, že paralelogram je začleněn do otevřeného kinematického řetězce, že má poměrně složitý hnací mechanismus, že neumožňuje manipulaci s více předměty současně a kompenzaci polohy předmětů manipulace. V patentovém spisu EP 0118033 A1 se manipulátor skládá ze dvou paralelogramových ramen, která jsou ve spodní části výkyvně připojena k základně a v horní části k segmentu trojúhelníkového tvaru, s nímž je spojen koncový bod hnacího kulisového ústrojí, které je též připojeno k základně. Řešení neumožňuje uchopování více předmětů manipulace současně a kompenzaci jejich polohy.

Nedostatky uvedených řešení odstraňuje z převážné části rámový biparalelogramový manipulátor podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že k rotační jednotce je upevněn konstrukčně kompaktní dopravní paralelogram, k jehož prodlouženému příčnicku je připojeno zařízení pro kompenzaci polohy představované konstrukčně kompaktním paralelogramem, který je volně přispůsobivý a má možnost vyrovnávat diskrétní polohu předmětu manipulace bez pomoci jakéhokoli přídavného hnacího členu.

Výhodou rámového biparalelogramového manipulátoru je především to, že má možnost kompenzace polohy předmětu manipulace v místě styku s kruhovým stolem sintrovací pece, jenž mimo otáčivého pohybu kolem své vertikální osy vykonává i pohyb precesní.

Předmět vynálezu je zřejmý z následujícího popisu a schématického výkresu, kde jednotlivé

obrázky značí: obrázek 1 celkový kosohledný pohled na rámový biparalelogramový manipulátor podle vynálezu, obrázek 2 způsob pohybu paralelogramových ramen zařízení pro kompenzaci polohy předmětů manipulace, obrázek 3 moment styku předmětu manipulace s pracovní plochou kruhového stolu sintrovací pece, obrázek 4 případ, kdy pracovní plocha kruhového stolu sintrovací pece je ve spodní poloze a kdy ještě nedojde k vychýlení paralelogramových ramen zařízení pro kompenzaci polohy, obrázek 5 případ, kdy pracovní plocha kruhového stolu sintrovací pece je částečně posunuta o vertikální výchylku $+y_1$. V důsledku vertikální výchylky $+y_1$ následně dojde k úhlové výchylce $+\gamma_1$ paralelogramových ramen zařízení pro kompenzaci polohy. Obrázek 6 značí případ, kdy je pracovní plocha kruhového stolu sintrovací pece posunuta o vertikální výchylku $+y_2$, která je větší než vertikální výchylka $+y_1$. Vertikální výchylce $+y_2$ analogicky odpovídá úhlová výchylka $+\gamma_2$, která je větší než úhlová výchylka $+\gamma_1$.

Rámový biparalelogramový manipulátor se skládá z rotační jednotky 1 s vertikální osou otáčení. Rotační jednotka 1 je ve své spodní části uložena otočně na základním rámu 2 a ke své horní části má pevně připojenu podkladovou plotnu 3. Na podkladové plotně 3 jsou kyvně uložena nosná ramena 4, 5 dopravního paralelogramu, z nichž nosné rameno 4 je hnací a nosné rameno 5 hnáné. K nosnému ramenu 4 je v jeho spodní části kinematicky připojen přímočarý motor 6, jenž je kyvně připojen k rotační jednotce 1. Nosná ramena 4, 5 dopravního paralelogramu jsou ve své horní části propojena prodlouženým příčnickem 7. K němu je po obou stranách rámové konstrukce kyvně uchyceno zařízení pro kompenzaci polohy, které se skládá z dvojice volně přizpůsobivých paralelogramových ramen 8, 9. Obě paralelogramová ramena 8, 9 jsou v důsledku gravitační síly udržována ve spodní poloze, která je omezena pružným dorazem 13, jenž je po obou stranách rámové konstrukce připevněn ke koncové části prodlouženého příčnicku 7 pod oběma paralelogramovými rameny 8, 9. K úhlovému vychýlení obou paralelogramových ramen 8, 9 o úhel $+\gamma$ může dojít pouze tehdy, je-li pracovní plocha kruhového stolu 14 sintrovací pece v daném okamžiku a v místě styku s předmětem manipulace posunuta o vertikální výchylku $+y$. Obě dvojice paralelogramových ramen 8, 9 vzájemně propojuje deska 10, která slouží jednak jako příčník obou paralelogramů zařízení pro kompenzaci polohy a jednak k umístění nejméně jedné úchopné hlavice 11. Pro uchopování kovových rámečků 12, jakožto předmětů manipulace, lze s výhodou využít elektromagnetickou úchopnou hlavici.

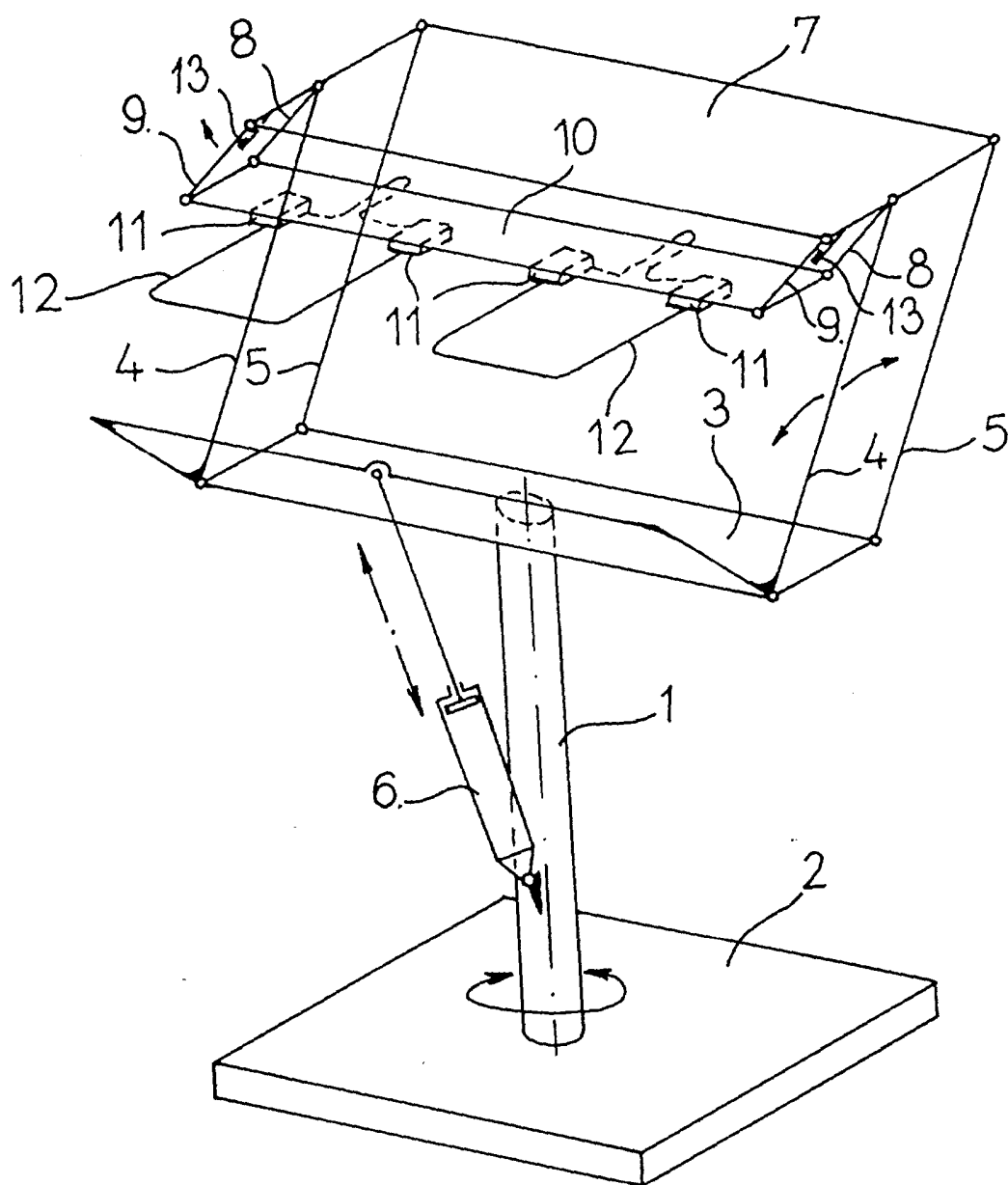
Po uvedení rámového biparalelogramového manipulátoru do chodu dojde k uchopení kovových rámečků 12 ze zásobníku 15 prostřednictvím úchopné hlavice 11 a k přesunu nosných ramen 4, 5 od zásobníku 15 k pracovní ploše kruhového stolu 14 sintrovací pece tak, že se těžiště kovových rámečků 12 dostane do těsné blízkosti vertikální osy otáčení rotační jednotky 1. Po otočení rotační jednotky 1 o 180° následuje přesun nosných ramen 4, 5 od zásobníku 15 k pracovní ploše kruhového stolu 14 sintrovací pece, po němž dojde k uložení kovových rámečků 12 na pracovní plochu kruhového stolu 14 sintrovací pece. Dále následuje přesun nosných ramen 4, 5 od pracovní plochy kruhového stolu 14 k zásobníku 15, otočení rotační jednotky 1 o 180° a opět přesun nosných ramen 4, 5 od pracovní plochy kruhového stolu 14 směrem k zásobníku 15 a celý cyklus uvedených pohybů se opakuje.

Vynález lze použít u kruhových sintrovacích pecí k mezioperační manipulaci s volně loženými výrobky při zachování jejich stále stejné prostorové orientaci i tam, kde v důsledku stísněných prostorových podmínek nelze použít manipulátor či robot s výsuvným, rotačně uloženým ramenem.

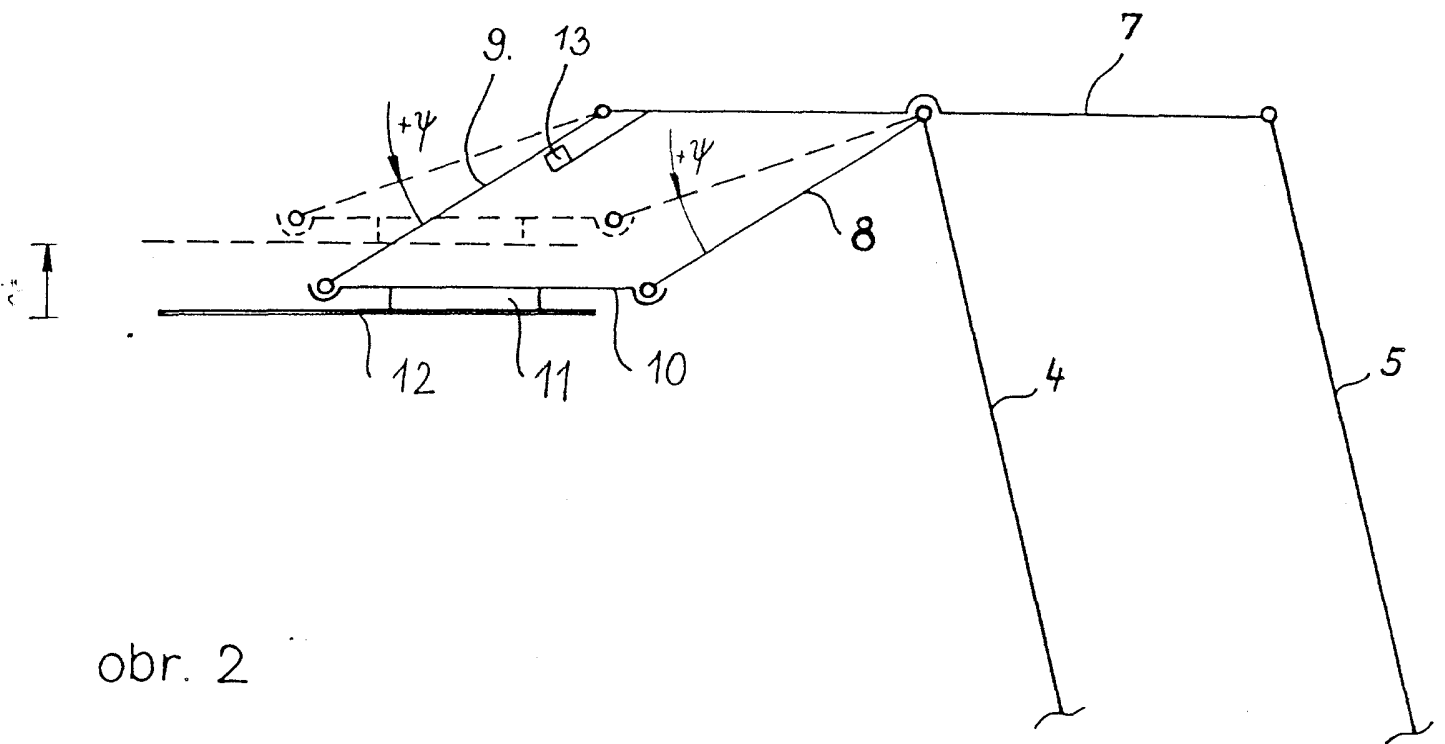
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Rámový biparalelogramový manipulátor, skládající se z rotační jednotky, dopravního paralelogramu, tvořeného podkladovou plotnou, nosnými rameny a prodlouženým příčnickem a nejméně jednou úchopnou hlavicí vyznačený tím, že k prodlouženému příčnicku /7/ jsou výkyvně připojena paralelogramová ramena /8, 9/, která jsou propojena deskou /10/, na níž je připevněna nejméně jedna úchopná hlavice /11/.

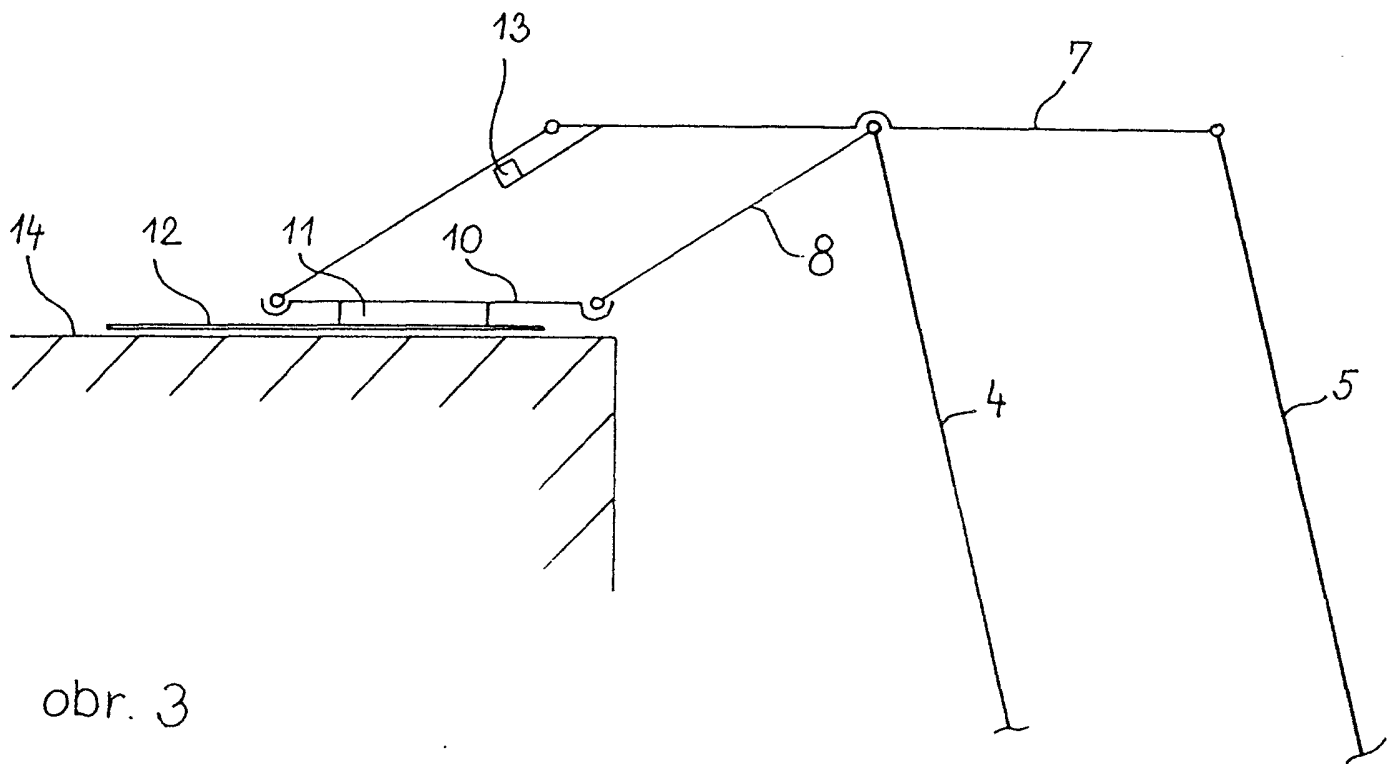
3 výkresy



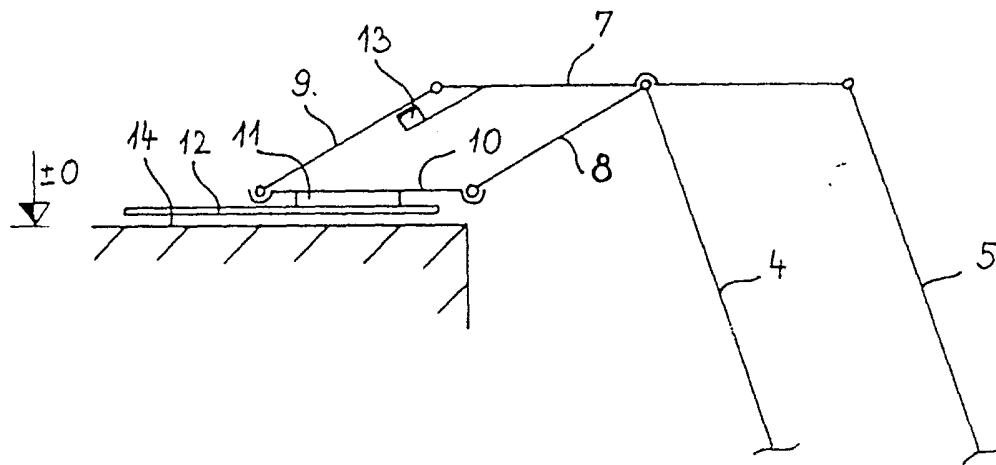
obr. 1



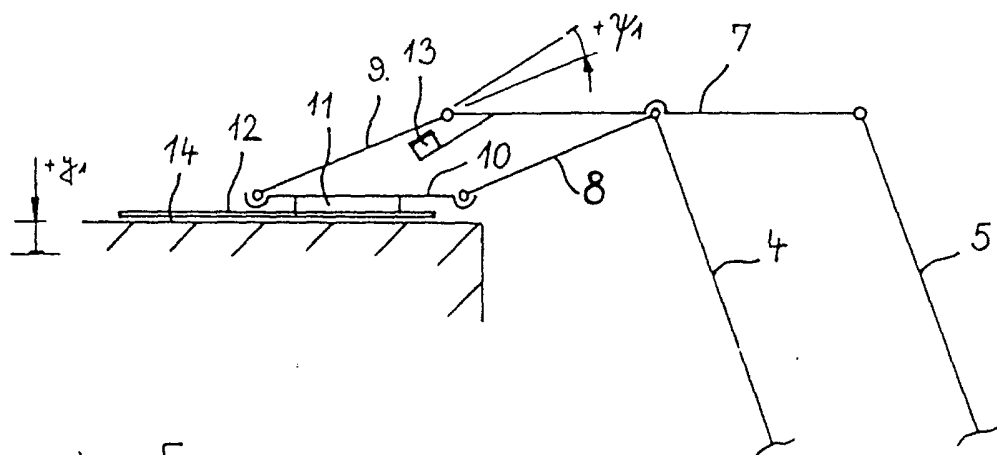
obr. 2



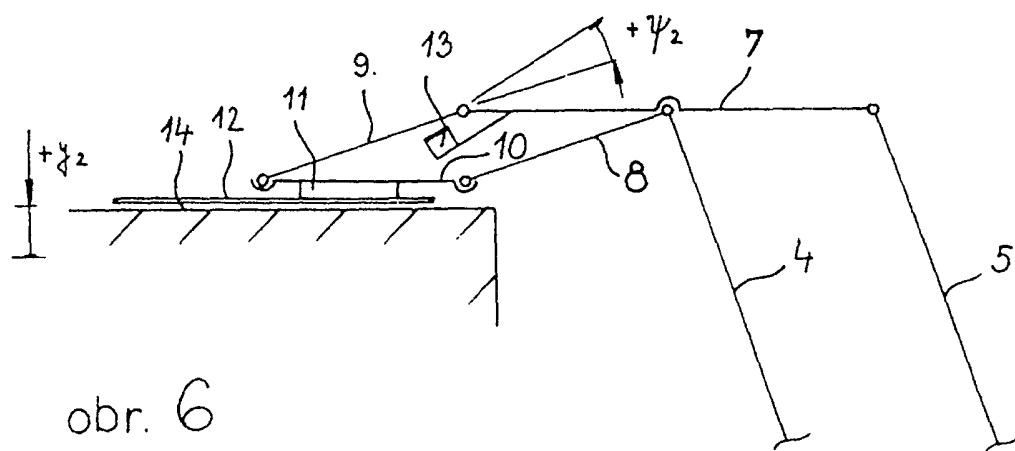
obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6