

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 4581

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.06.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **18.06.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/9802192**

(33) Země priority: **SE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.09.2001**

(Věstník č. 9/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/SE99/01106**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/02701**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 23 Q 1/25

(71) Přihlašovatel:

FLEXPROP PRODUCTION AB, Halmstad, SE;
HOLM Dan, Tyresö, SE;

(72) Původce:

Holm Dan, Tyresö, SE;
Strömberg Karl-Otto, Halmstad, SE;
Hellman Hans, Huddinge, SE;
Fröberg Peter, Solna, SE;

(74) Zástupce:

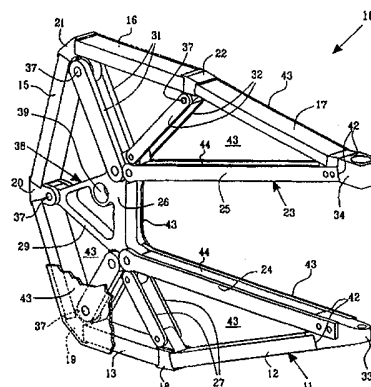
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Nástrojový držák

(57) Anotace:

Držák (10) má podobu nosné rámové konstrukce, která se skládá z vnějšího a vnitřního rámu (11, 23) v podobě písmene C a ze souboru otočných svorek (27 až 32), spojujících obě části rámu (11, 23), přičemž rámy (11, 23) a svorky (27 až 32) jsou sestaveny tak, že tvoří několik trojúhelníkových částí s vrcholy (18 až 22, 37) s místy křížení a/nebo spojů. Vnější rám (11) je uzpůsoben pouze k vyrovnávání osových tlaků, vnitřní rám (23) k vyrovnávání osových tlaků a napětí v tahu, a otočné svorky (27 až 32) v podstatě k vyrovnávání napětí v tahu.



Nástrojový držák

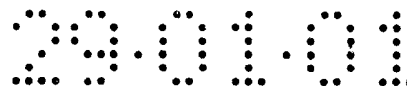
Oblast techniky

Tento vynález se vztahuje k nástrojovým držákům s rámem ve tvaru písmene C s přednostně značnou vnitřní hloubkou ramen. Na volných koncích ramen rámu je upevněn uvedený nástroj, například nýtovací, lepicí anebo svářecí jednotka.

Dosavadní stav techniky

Nástrojové držáky s rámy ve tvaru písmene C jsou známy v dosavadním stavu techniky a jsou používány ke spojování například konstrukčních dílů automobilů, rámových konstrukcí, železničních vagónů, letadel apod. Jsou vyrobeny z dílů ve tvaru písmene I z oceli s vysokou pevností v tahu, protože důraz je kladen na konstrukční pevnost a odolnost rámu. Obzvláště při takových činnostech, jako je například nýtování, jsou ramena rámu ve tvaru písmene C rozevírána značnou silou. Rám má být také vystaven značnému počtu pracovních cyklů - je požadováno minimálně dva milióny cyklů. Rám držáku musí být funkční v některých situacích ve značné vzdálenosti, musí funkčně dosáhnout například do vzdálenosti 1 m od vnějšího okraje zpracovávaného výrobku. Při hromadné výrobě na výrobní lince, což je typický příklad automobilového průmyslu, jsou držáky nástrojů ovládány automaticky. To znamená, že hmotnost rámu držáku by měla být natolik malá, aby jeho celková hmotnost i s nástrojem byla nižší než povolená provozní hmotnost automatu. Také při manuálním ovládaní je žádoucí minimální objem celého zařízení.

Zařízení používaná v běžných automatických linkách často dosahují a v některých případech i přesahují povolený hmotnostní limit. Trh však požaduje pevnější držáky, které mají zároveň větší dosah, a to při stejné anebo dokonce nižší hmotnosti celého zařízení.



Automatické výrobní linky jsou natolik finančně nákladné, že jednou sestavenou linku musí být možné použít i pro nové a velmi často se opakující zákroky.

Byly připraveny pokusné testy s rámy držáků v podobě písmene C, zhotovených z kompozitních látek v podobě jednoho celku. Křížení těchto ráků však bylo vystavováno takové zátěži, například v podobě smykového a tahového napětí v lepených spojích, že testy nemohly být provedeny. Typický ocelový rám ve tvaru písmene C, s vnitřní hloubkou 850 mm, s konci ramen vzdálenými 400 mm a s vypočtenými v opačných směrech působícími silami 53 kN, vyvolávajícími rozevření rámu, má při maximálním povoleném rozevření konců ramen 7 mm hmotnost zhruba 150 kg. Tato hmotnost spolu s hmotností nezbytného strojního zařízení převyšuje nosné i funkční možnosti automatické linky a není tudíž přijatelná.

Cíle vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je vyvinutí nástrojového držáku, který se vyznačuje následujícími vlastnostmi:

- a. nízká hmotnost,
- b. vysoká míra neohebnosti,
- c. vysoká pevnost,
- d. jednoduchá konstrukce,
- e. nízké výrobní náklady,
- f. možnost snadno obměňovat tvar a podobu,
- g. funkčnost v různých prostředích,
- h. dlouhá životnost a vysoká spolehlivost.

Těchto cílů bylo dosaženo rysy uvedenými v nárocích.

Stručný přehled zobrazení na výkresech

Následuje popis přednostního provedení tohoto vynálezu s odkazy k příloženým výkresům.

Na výkresu 1 je znázorněno celkové zobrazení nástrojového držáku podle tohoto vynálezu se sejmutým předním krycím plechem.

Na výkresech 2 a 3 jsou znázorněna celková zobrazení dvou typů křížení, a to předního horního a dolního křížení a zadního horního a dolního křížení.

Na výkresu 4 je znázorněno celkové zobrazení zadního křížení.

Na výkresu 5 je znázorněno celkové zobrazení trojúhelníkového spojovacího článku.

Na výkresu 6 je znázorněn nástrojový držák v upraveném provedení podle tohoto vynálezu.

Na výkresu 7 je znázorněn prvek rámu nástrojového držáku z výkresu 6.

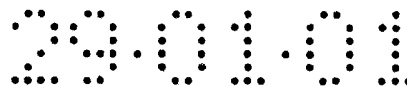
Na výkresu 8 je znázorněno postavení ramen nástrojového držáku z výkresu 1 s upevněným nástrojem v pracovním procesu.

Na výkresu 9 je schematicky znázorněno upravené provedení nástrojového držáku bez nástroje.

Na výkresu 10 je schematicky znázorněn nástrojový držák z výkresu 9 s upevněným nástrojem.

Seznam vztahových značek

- 10 – nástrojový držák
- 11 – vnější rám ve tvaru písmene C
- 12 – 17 – nosníky vnější části rámu
- 18 – 22 – křížení
- 23 – vnitřní rám ve tvaru písmene C
- 24, 25 – nosníky vnitřní části rámu
- 26 – nosníková část
- 27 – 32 – otočné svorky
- 33, 34 – připevnění nástroje
- 35 – spojovací poutka
- 36 – vývrty
- 37 - spojovací čepy
- 38 – prvek rámu
- 39 – připojení držáku
- 40 – vodící příruby
- 41 – tlakové plochy
- 42 – koncové části
- 43 – vyztužovací plech
- 44 - nosník s uhlíkovými vlákny
- 45 – jednotka nástroje
- 45a – hlavice
- 45b – točítka
- 46 – střednice
- 47, 48, 51 – průsečíkové body
- 49, 52, 53 – kroutící momenty
- 50 - šipky působení síly



Příklady provedení vynálezu

Nástrojový držák podle tohoto vynálezu se skládá z vnějšího rámu 11 ve tvaru písmene C, který dále obsahuje šest nosníků rámu 12 – 17. Nosníky 12, 13, 17, a 16 tvoří ramena písmene C a nosníky 14 a 15 středové díly mezi těmito částmi. Nosníky 12 – 17 jsou vzájemně svými konci propojeny křížením 18 – 22, takže dohromady tvoří podobu písmene C.

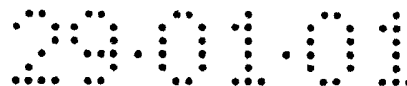
Uvnitř vnějšího rámu 11 ve tvaru písmene C je umístěn druhý vnitřní rám 23 ve tvaru písmene C, který se skládá z nosníků 24 a 25 v podobě ramen písmene C, přičemž středový díl mezi těmito rameny má podobu nosníkové části 26.

Vnější a vnitřní rámy 11 a 23 ve tvaru písmene C jsou částečně spojeny pomocí otočných svorek 27 – 32 a na koncích ramen pomocí prvků připevnění nástroje 33 a 34. Křížení 18 – 22 jsou vybavena spojovacími poutky 35 s vývrty 36 pro vsunutí spojovacích čepů, které mají podobu kloubových spojů 37 otočných svorek 27 – 32. Stejně tak i vnitřní spoje mezi otočnými svorkami a vnitřním rámem 23 mají podobu kloubových spojů 37. Nosníková část 26 má spolu s rameny 29 a 30 podobu pevného trojúhelníkového konstrukčního dílu 38 s otvorem 39 k uchopení nástrojového držáku robotem výrobní linky.

Křížení 18 – 22 a prvky připevnění nástroje 33 a 34 jsou vybaveny vodícími přírubami 40 a tlakovými plochami 41 k vedení a směrování tlaku na koncové části 42 nosníků 12 – 17 vnější části rámu. V případě úhlového nastavení tlakových ploch 41 jednotlivých křížení mohou být konce nosníků rámu uříznuty v pravých úhlech, což zjednodušuje celý výrobní postup.

Celkové pevnosti v krutu rámu ve tvaru písmene C je výhodně docíleno upevněním vyztužovacích plechů 43 po obou bočních plochách rámu. Vyztužovací plechy mohou být upevněny lepením, nýtováním, pomocí šroubů apod.

Z dosavadního stavu techniky je zřejmé, že konstrukce rámu vybavených křížením, neovlivňovaným kroučícím momentem, byly z důvodů celkové hmotnosti používány častěji než rámy s křížením, pohlcujícím kroučící moment. Rámy tohoto druhého typu mají nutně relativně vysokou hmotnost a jsou nesnadno manipulovatelné, protože musí být schopné odolat vysokému zatížení. Konstrukce lehkého a trvanlivého rámu spočívá v takovém geometrickém řešení, kde se všechny nosné prvky společně jednomu křížení sbíhají v jednom



společném bodě. Výsledkem tohoto geometrického řešení je rám 11 ve tvaru písmene C, který je složen z několika vzájemně propojených trojúhelníků, kde přinejmenším jedna strana trojúhelníku je sdílena s trojúhelníkem sousedním.

Protože kompozitní látky jsou pevnější než ocel, je pro dosažení minimální váhy při dané pevnosti materiálu žádoucí použít maximálního množství kompozitní látky. Zvolený konstrukční princip s křížením neovlivňovaným kroutícím momentem spočívá v tom, že vnějším rámem 11 je vedena jediná osa zatížení, do níž je soustředěno napětí. Právě pro tento způsob použití jsou obzvláště vhodné kompozitní látky, které mohou mít podobu nejrůznějších typů vyztužených plastických hmot, např. plastických hmot vyztužených uhlíkovým vláknem s měrným koeficientem pružnosti zhruba 95 v podélném směru. V případě oceli má tento koeficient hodnotu zhruba 25, což znamená, že rám obsahující uhlíková vlákna je téměř čtyřikrát lehčí než stejně pevný ocelový rám. Protože i vnitřní části vnějšího rámu jsou vystaveny kombinovaným tlakům a protože ocel představuje lacinější konstrukční materiál, mohou být tyto části zhotoveny z oceli anebo z kombinace oceli a uhlíkovým vláknem vyztužené plastické hmoty. To se v popisovaném provedení týká nosníků 24 a 25 vnitřní části rámu - vnitřní části nosníků 44 jsou z plastické hmoty s uhlíkovým vláknem a vnější části mají podobu ocelových výztuží. Nástrojový držák v tomto provedení váží celkově o polovinu méně než držák s ocelovou konstrukcí o téže výkonnosti.

To samozřejmě znamená, že v případě dalšího požadovaného snížení hmotnosti anebo naopak zvýšení pevnosti držáku je možné nahradit další určené části rámu kompozitní látkou.

Z důvodů optimalizace vlastností kompozitní látky jsou vlákna orientována v podélném směru nosníků. To znamená, že nosníky mohou být vyřiznuty z desek z plastické hmoty vyztužené uhlíkem a poté rozřezány do odpovídajících délek, přičemž ceny nejdražších částí mohou být udrženy na únosné míře. Zvolený konstrukční postup nevyžaduje žádné speciální prostředky k odlévání, umožňuje však skořepinové formování a podobné úpravy při zachování nízkých pořizovacích nákladů.

Další provedení, znázorněné na výkresech 6 a 7, se od provedení výše popsáno liší nahrazením několika spojů pevným křížením, při zachování požadavku nevystavovat spojovací body vlivu kroutícího momentu. V tomto provedení je možné pevně spojit otočné svorky 27, 28, 31 a 32 s prvkem rámu 38 do podoby na výkresu 7. Křížení 18 - 22 jsou pevně

spojena se svorkami, čímž je snížen počet propojených funkčních částí. Prvek rámu 38 je vyroben nejlépe z kovu, například z oceli. Nosníky 24 a 25 vnitřní části rámu jsou i v tomto provedení kloubově upevněny k prvku rámu 38.

Nevýhodou tohoto provedení se spojovacími body nevystavovanými vlivu kroutícího momentu je to, že při zatížení dojde k deformaci nástrojového držáku, přičemž funkční povrchy prvků připevnění nástroje 33 a 34 nezůstanou v paralelní poloze, ale vytvoří vzhledem k horizontální rovině úhel alfa (viz výkres 8).

Při vysokých požadavcích na přesnost pracovního procesu (tzn., že oba prvky jednotky nástroje 45, které mohou mít podobu hlavice 45a a točítka 45b, mají být vzájemně vyrovnány – jinými slovy, spojovací povrchy prvků připevnění nástroje 33 a 34 mají zůstat v paralelní poloze) není možné uplatňovat princip nevystavování křížení anebo spojů vlivu kroutícího momentu. Aby bylo možné funkčně zvládnout deformaci nástrojového držáku tohoto typu při zatížení, je vhodné přenést kroutící moment do jednoho anebo více křížení či výztuží. Toho lze dosáhnout tak, že střednice 46 výztuží, které se do křížení sbíhají, se neprotínají ve společném průsečíku. To znamená, že některá křížení budou vystavena vlivu kroutícího momentu.

Na výkresu 9 je znázorněno, jak je možné řídit míru deformace nástrojového držáku z hlediska zachování uvedených požadavků, tzn. požadavku paralelní polohy prvků 33 a 34 připevnění nástroje. Průsečík 47 střednic 46 v prvku připevnění nástroje 33 byl vysunut vně tohoto prvku 33. Při zatížení obou ramen držáku (šipky 50) je vyvolán moment 49, který působí na prvky připojení 33 a 34. Kroutící momenty (znázorněné pod vztahovou značkou 52 a 53) také působí v důsledku oddělení spojovacích bodů 48 a 51 nosníků rámu 14, 15 a 16 na křížení 20 a 21. Dochází tedy k osovému vychýlení nosníků rámu 16, 25 a 13 a 24, a to v podobě ohnutí ramen. Tento způsob vychýlení ramen, kdy lze zachovat paralelní polohu spojovacích povrchů prvků připevnění nástroje 33 a 34, je znázorněn na výkresu 10.

V tomto provedení je vynecháno použití vyztužovacích plechů 43.

Tento vynález není omezen na popsaná provedení. V rámci uvedených nároků je možná řada úprav. Držák se může například skládat z většího anebo menšího počtu trojúhelníkových částí, je také možné použít odlišné konstrukce spojovacích bodů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nástrojový držák (10) s rámem v podstatě ve tvaru písmene C s přednostně značnou vnitřní hloubkou ramen, nástroj je upevněn na volných koncích ramen rámu a může jím být např. nýtovací, lepicí anebo svářecí jednotka, tento nástrojový držák se vyznačuje tím, že držák (10) má podobu nosné rámové konstrukce, která se skládá z vnějšího (11) a vnitřního (23) rámu v podobě písmene C a z množství otočných svorek (27 - 32), spojujících obě části rámu;

rámy (11, 23) a svorky (27 - 32) jsou sestaveny tak, že tvoří několik trojúhelníkových částí s vrcholy (18 - 22, 37) v podobě křížení anebo spojů; a

vnější rám (11) ve tvaru písmene C je uzpůsoben pouze k vyrovnávání osových tlaků, vnitřní rám (23) k vyrovnávání osových tlaků a napětí v tahu a otočné svorky (27 - 32) v podstatě k vyrovnávání napětí v tahu.

2. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že spojovací body (18 - 22, 37) mají podobu křížení anebo spojů, nevystavovaných vlivu kroutícího momentu.

3. Nástrojový držák podle nároku 1 anebo 2, který se vyznačuje tím, že vyztužovací plech (43) je upevněn k držáku (10) přinejmenším z jedné ploché boční strany, přednostně z obou plochých bočních stran.

4. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že vnější rám (11) ve tvaru písmene C je vyroben z kompozitní látky s vysokým koeficientem pružnosti, přednostně z plastické hmoty vyztužené uhlíkovými vlákny.

5. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že vnější rám (11) ve tvaru písmene C se skládá z množství nosníků vnější části rámu (12 – 17), které jsou spojeny navzájem prostřednictvím křížení (18 – 22), která jsou uzpůsobena k laterálnímu usazení konců nosníků.

6. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že ramena (24, 25) vnitřní části rámu (23) v podobě písmene C jsou sestavena tak, že přinejmenším jeden nosník ramena je z kompozitní látky a přinejmenším druhý nosník má funkci přednostně ocelové výztuže.

7. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že střední část (26) mezi rameny vnitřního rámu (23) ve tvaru písmene C má podobu trojúhelníkového prvku rámu (38) s otvorem 39 k uchopení nástrojového držáku robotem výrobní linky.

8. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že přinejmenším některá křížení (18 – 22) držáku (10) mají funkci jednoosových spojů, nevystavených vlivu kroutícího momentu.

9. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že oba sbíhající se konce vnějšího (11) a vnitřního (23) ramene držáku (10) jsou spojeny jednotkami připevnění nástroje (33, 34).

10. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že trojúhelníkový prvek rámu (38) je vybaven pevně spojenými svorkami (27, 28, 31, 32), na jejichž volných koncích jsou pevná křížení (18 – 22).

11. Nástrojový držák podle nároku 1, který se vyznačuje tím, že kroutící momenty se projevují v jednom nebo více kříženích anebo výztužích a že střednice (46) jednoho anebo více nosníků rámu anebo jedné anebo více svorek v křížení jsou uzpůsobeny tak, aby se nesetkaly ve společném průsečíku.

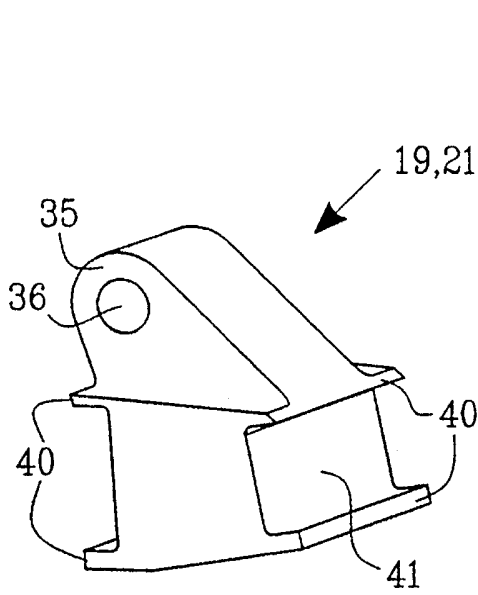


FIG. 2

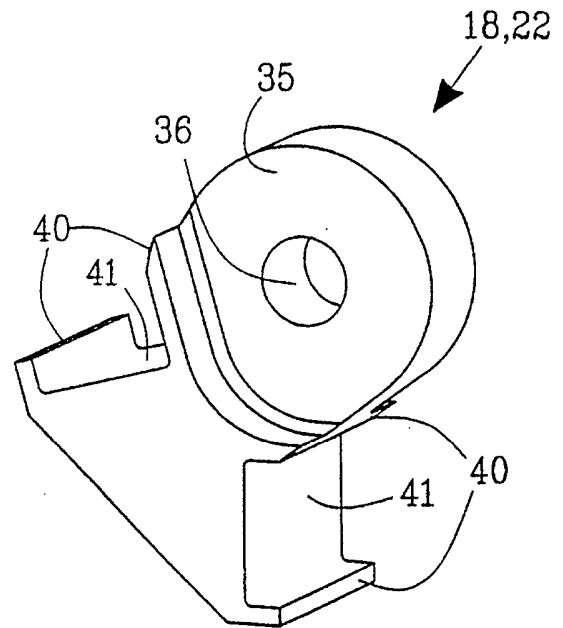


FIG. 3

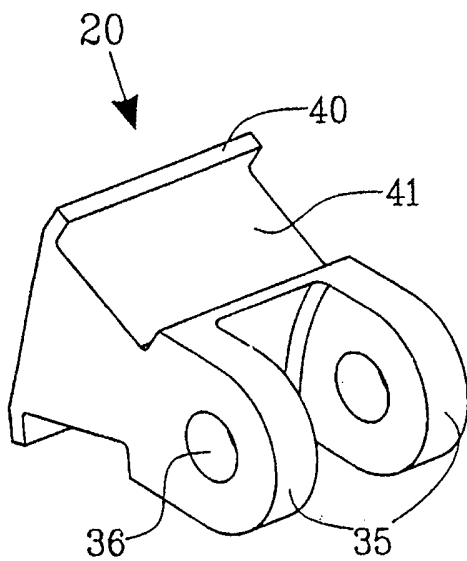


FIG. 4

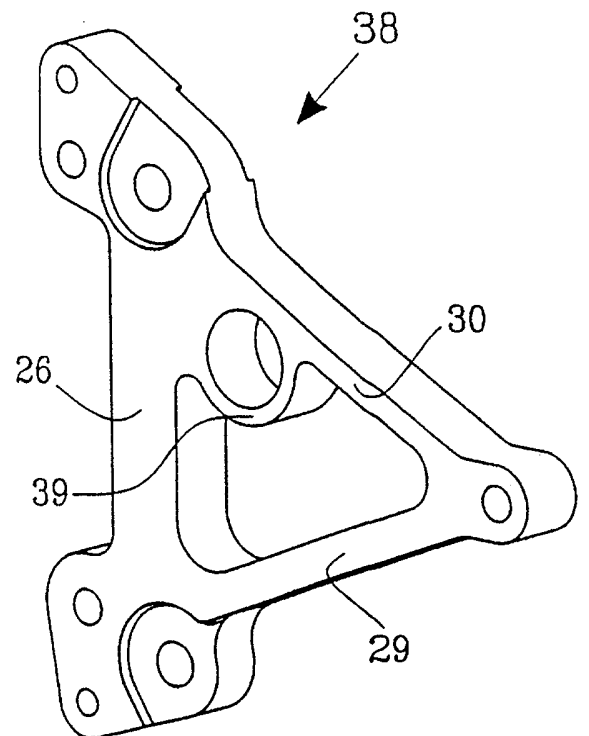


FIG. 5

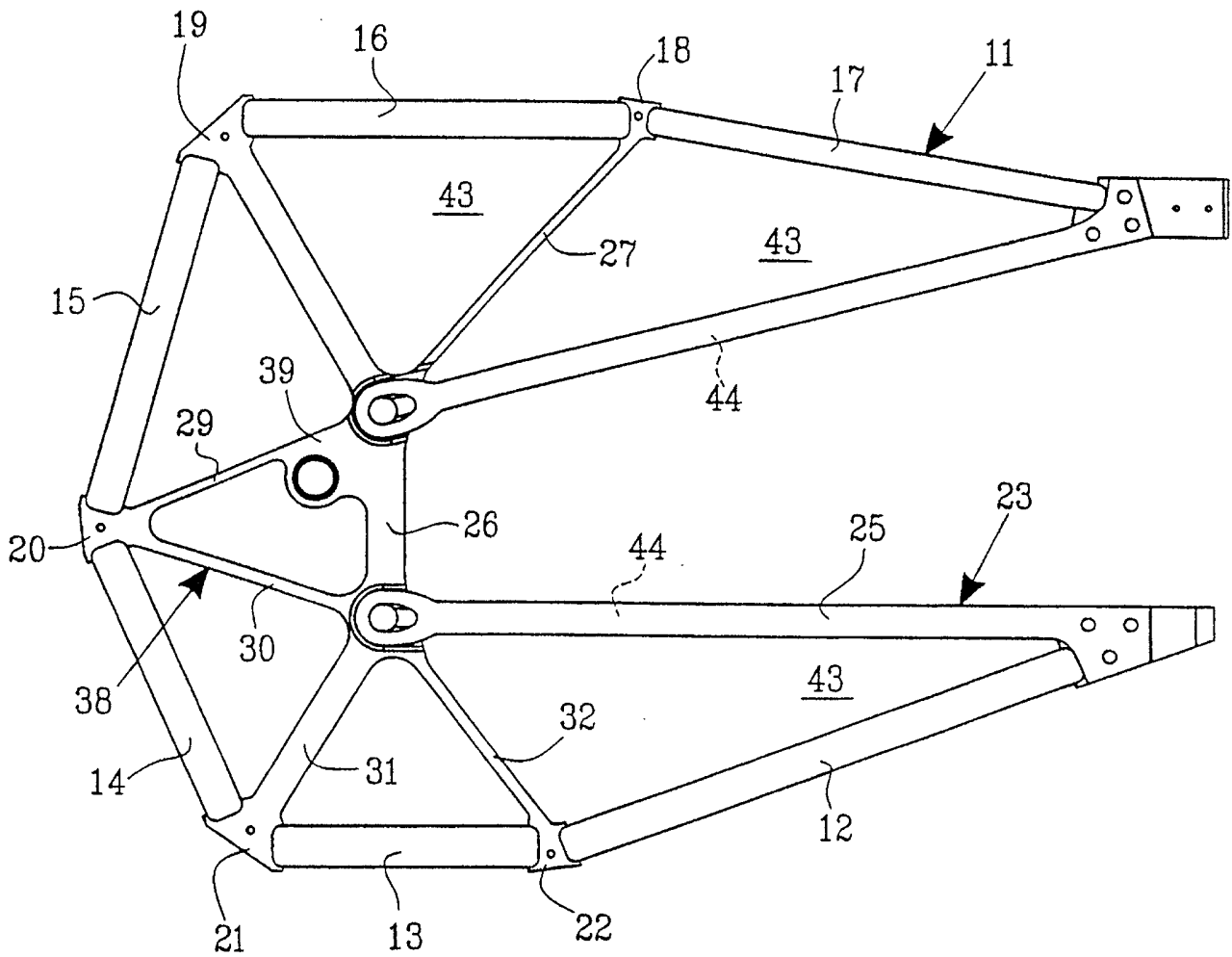


FIG. 6

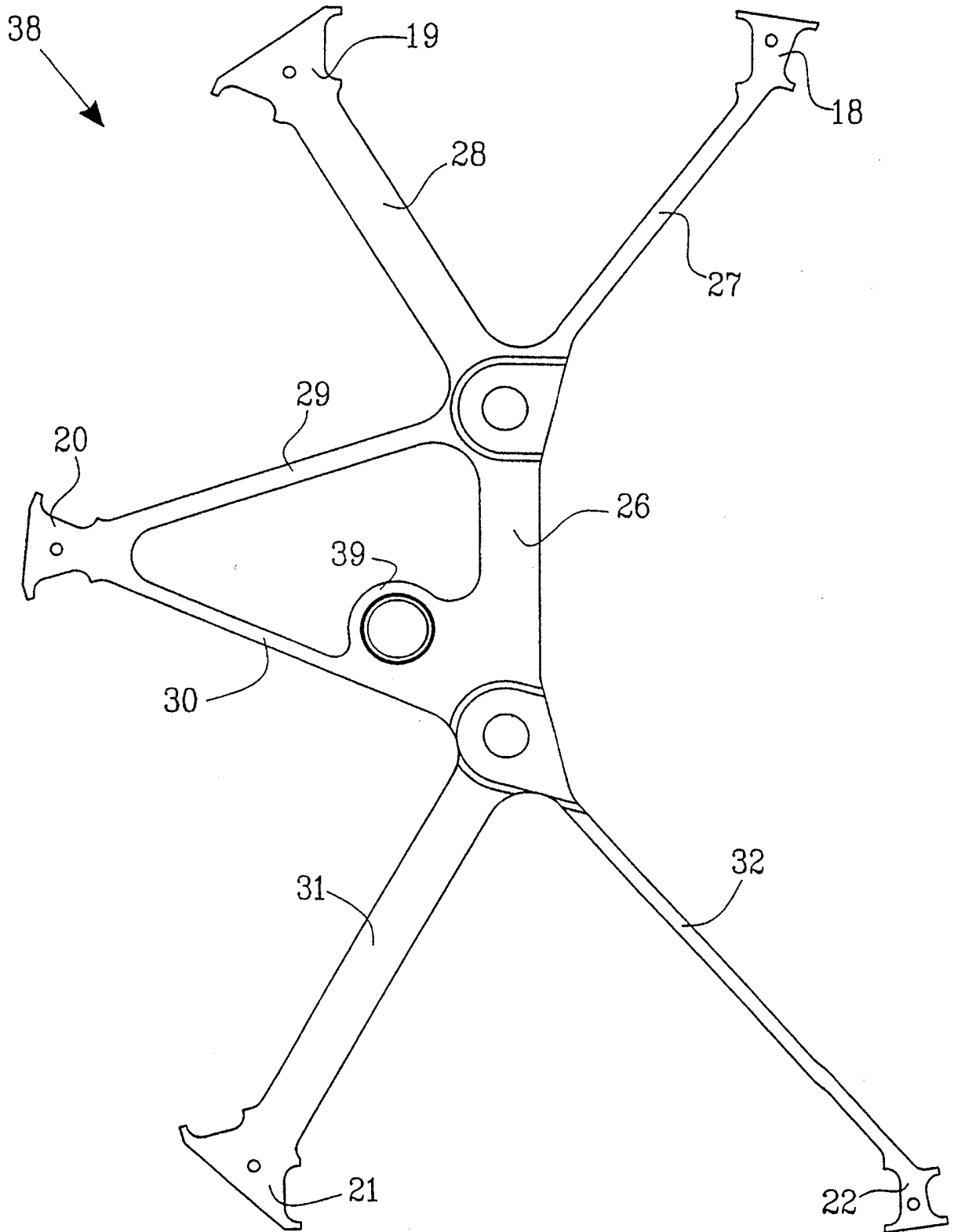


FIG. 7

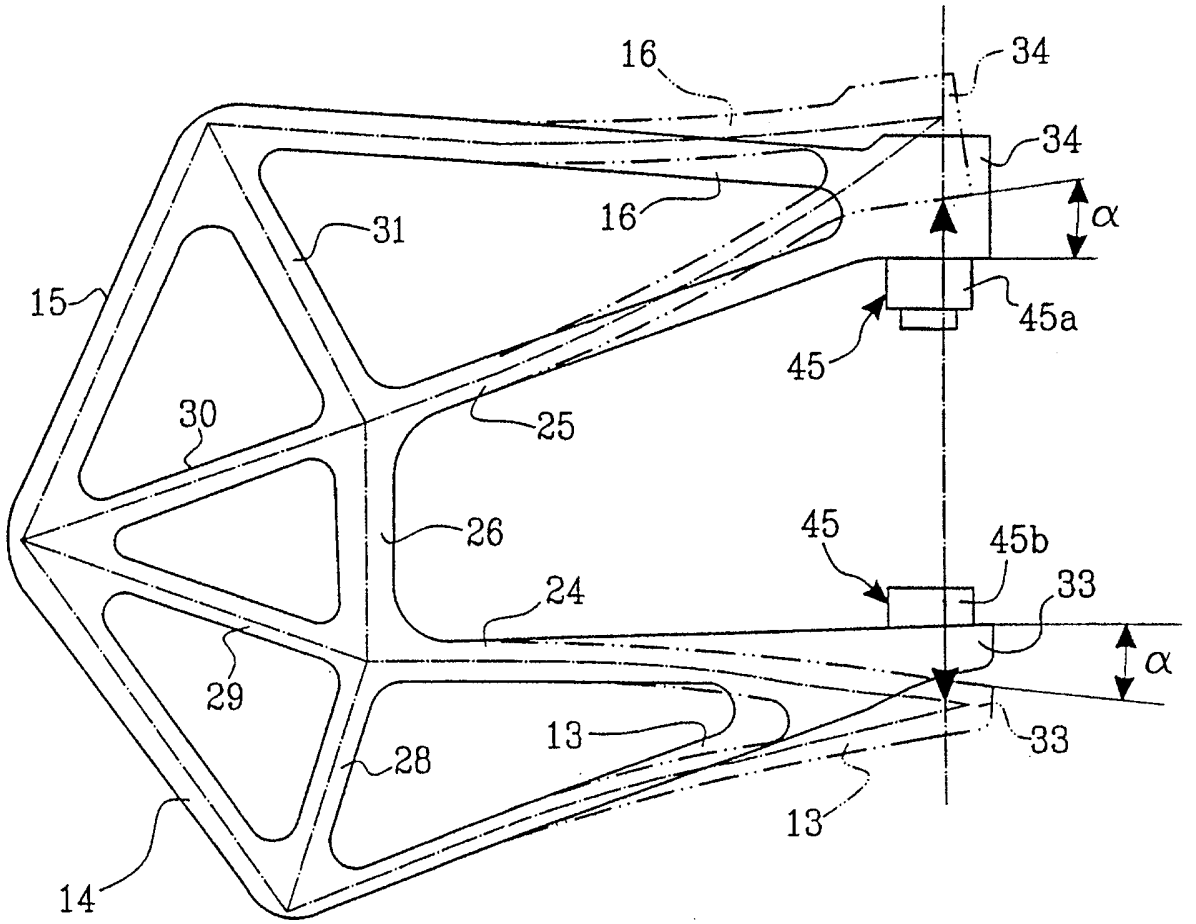


FIG. 8

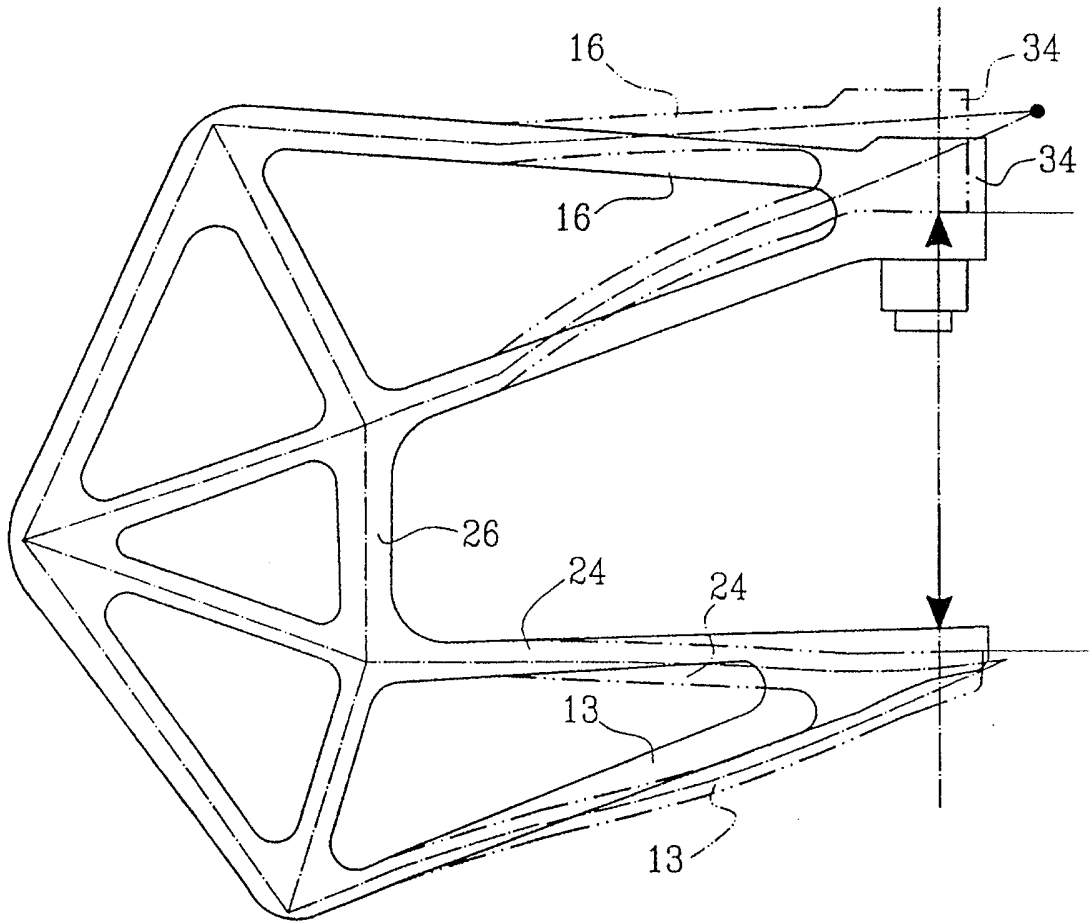


FIG. 10