

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2002-2737
(22) Přihlášeno: 21.02.2001
(30) Právo přednosti: 21.02.2000 DE 10007836
(40) Zveřejněno: 12.03.2003
(Věstník č. 3/2003)
(47) Uděleno: 19.05.2010
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 30.06.2010
(Věstník č. 26/2010)
(86) PCT číslo: PCT/DE2001/000665
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 2001/062425

(11) Číslo dokumentu:

301 806

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
B23K 9/20 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
WO 9611767; DE 19529350; DE 4324223; DE 3929669; US 5406044.

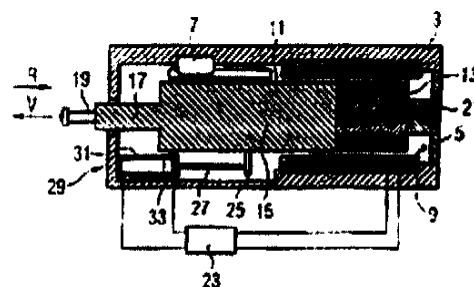
(73) Majitel patentu:
NELSON BOLZENSCHWEISS-TECHNIK GMBH &
CO. KG, Gevelsberg, DE

(72) Původce:
Hailer Steffen, Bochum, DE
Citrich Ulrich, Gevelsberg, DE
Madsak Jürgen, Breckerfeld, DE

(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:
**Způsob navařování svorníku na polotovaru a
zařízení na přivařování svorníků**

(57) Anotace:
Způsob navařování svorníku na polotovaru pomocí zařízení na přivařování svorníků, která má krt (3), alespoň jednu hnací osu (11) spojenou s přivařovaným svorníkem (19), alespoň jeden elektromagnetický, axiálně působící lineární pohon (5) s alespoň jednou cívkou (9) a systém (7) měření dráhy pro zjišťování polohy hnací osy (11), spočívající v tom, že při nastavování polohy hnací osy (11) se na hnací osu (11) působí, pomocí vytvoření mechanického propojení pro přenos sil mezi hnací osou (11) a krytem (3), volitelně aktivovatelnou nastavitelnou silou, která kladě posuvu hnací osy (11) alespoň ve vysouvacím směru (V) odpor. Zařízení na přivařování svorníků, zejména k provádění tohoto způsobu, má aktivovatelné ústrojí, které je uspořádáno na hnací ose (11) nebo krytu (3) a které v aktivním stavu působí na kryt (3), popřípadě na hnací osu (11), a na hnací osu (11) vykonává aktivovatelnou nastavitelnou sílu.



CZ 301806 B6

Způsob navařování svorníku na polotovaru a zařízení na přivařování svorníků

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu navařování svorníku na polotovaru pomocí zařízení na přivařování svorníků, které má alespoň jednu hnací osu, spojenou s přivařovaným svorníkem, a alespoň jeden elektromagnetický, axiálně působící lineární pohon s alespoň jednou cívkou.

10

Dosavadní stav techniky

Způsob navařování je kupříkladu znám ze spisu DE 43 24 223. Podle něho jsou uspořádána dvě v opačném směru působící elektromagnetická hnací zařízení, přičemž jedno působí ve vysouvacím směru a druhé v opačném směru. Jestliže se má nově nastavit hnací osa, tak beztak silněji vytvořený pohon, který působí ve vysouvacím směru, vyvine na hnací osu takovou sílu, že dojde k posunutí hnací osy, přičemž během posouvání rovněž působí druhý lineární pohon. Protože oba lineární pohony působí proti sobě, je ke stanovení polohy potřebná rovnováha sil. To ale znamená, že musí být k dispozici značná elektrická energie, což vede ke zvýšenému vývinu tepla, zejména při šikmé poloze hnací osy.

Spis DE 195 29 350 proto navrhuje aktivovat vždy jen jeden z obou lineárních pohonů. U tohoto způsobu je obtížné hnací osu rychle a bezpečně posouvat mezi základní polohou (úplně zatažená hnací osa) a koncovou polohou (úplně vysunutá hnací osa). Dochází spíše k tak zvanému zakmitávacímu chování hnací osy kolem požadované polohy. Nadto může hnací osa také v určitých polohách svařování (poloha v úžlabí nebo poloha nad hlavou) oscilovat.

Ze spisu WO 96/11767 je známo zařízení na přivařování svorníků, které zahrnují ovládací prvek s držákem přivařovaného svorníku osově prisunutelný lineárním pohonem ve směru z přední koncové polohy do zadní koncové polohy a zpět, cívkou pevně uspořádanou na druhém tělu, které je mechanicky připojené k ovládacímu prvku a uspořádané osově pohyblivě ve vzduchové mezeře mezi magnetovatelným jádrem a magnetovatelným pouzdem propojenými spojem. Cívka je připojena k říditelnému zdroji proudu protékajícího cívkou, propojenému přes porovnávací zařízení s pamětí dat požadované polohy ovládacího prvku a se systémem měření dráhy ovládacího prvku.

Magnetické pole přemostřující mezeru prochází cívkou. Cívka je současně protékána proudem přiváděným z říditelného zdroje proudu. Výsledná osová síla na cívce je závislá na jedné straně na síle magnetického pole a na druhé straně na intenzitě současného průtoku proudu cívkou, což má za následek odpovídající axiální posuv cívky a s ní dutého těla. Intenzita současného průtoku proudu cívkou je založené na měření současné polohy ovládacího prvku pomocí měřicího zařízení dráhy. Produkované signály jsou porovnávány s požadovanými signály dráhy ovládacího prvku v paměti a vzniklý srovnávací signál je veden k řídicímu zařízení, které vzhledem k němu upraví současnou intenzitu proudu přiváděného k cívce.

Řešení využívá magnetický princip známý ze spisu US 5 321 226 (lineární pohon ovládacího prvku sestává ze dvou v sérii zapojených cívek s rozdílnými směry vinutí, takže vzniknou dva elektromagnety s opačným směrem magnetického toku; permanentní magnet na zadním konci ovládacího prvku zasahuje do obou cívek a pomocí cívek je posuvný do obou směrů) a navrhuje přivařovací zařízení tak, že při dané intenzitě proudu budícího cívkou zůstává osová síla na ovládacím prvku, aktivovaná magnetickým polem, v podstatě stejná nezávisle na poloze ovládacího prvku. Osová síla působí jen v jednom směru jako funkce současného směru pohybu během současné kontroly polohy resp. měření dráhy.

Tím se odstraní značný rozsah změn sil působících při vyrovnávání vzájemného působení magnetických polí elektromagnetů opačné polarity a značná hmotnost magnetu potřebná pro produkci magnetického pole větší síly u známého magnetického principu.

5

Podstata vynálezu

Vynález vytváří způsob a zařízení, zejména k provádění způsobu, který jsou jednoduché a zajišťují rychlé exaktní nastavení polohy hnací osy. Nadto nemohou u způsobu podle vynálezu a u
10 zařízení podle vynálezu vzniknout problémy s teplem. Také reprodukovatelnost svařovacího procesu se ve všech polohách svařování zlepší.

Způsob podle vynálezu k tomu předpokládá, že při nastavování polohy hnací osy se vytvořením
15 strukturální dráhy pro přenos sil mezi hnací osou a krytem zavede na hnací osu volitelně aktivovatelná (připojovatelná) nastavitelná síla, přičemž tato síla klade proti posuvu hnací osy alespoň ve vysouvacím směru opor. Způsob podle vynálezu předpokládá, že kryt a hnací osa mohou být spolu přímo nebo nepřímo strukturálně, to znamená mechanicky spojeny, a pomocí tohoto spojení může být na hnací osu vykonávána síla, která klade proti posuvu hnací osy alespoň ve vysouvacím směru odpor. Tím se vynález jasně odlišuje od způsobů, které chtějí nastavovat polohu
20 hnací osy pomocí dvou opačně působících elektromagnetických lineárních pohonů, nebo způsobů, u kterých permanentně vykonává vratnou sílu pružiny. U vynálezu slouží odpor k nastavování polohy hnací osy nebo usnadnění nastavení polohy. Přes tento odpor může být kupříkladu dosaženo tlumení pohybu do požadované polohy, takže se tak zvané zákmity do požadované polohy zredukuje, nebo se jim zcela zabrání. Pomocí aktivovatelné síly se může poloha hnací osy
25 polohově bezpečně nastavit i v zatažené základní poloze, to znamená, že elektromagnetické hnací ústrojí může být zapojeno téměř nebo zcela bez proudu, což zase snižuje vývin tepla.

Nadto může být pomocí aktivovatelné síly hnací osa držena i v každé jiné poloze, přímo v mezipolohách mezi základní a koncovou polohou. I v těchto mezipolohách může být elektromagnetický lineární pohon bez proudu.
30

Výhodně je velikost síly variabilní. Vlivem nastavitelnosti síly je možné klást posuvu hnací osy volitelně takový odpor, že se její pohyb tlumí, nebo že se pohyby zabrání, což znamená, že se poloha hnací osy polohově bezpečně nastaví silou.
35

Pomocí síly může být gravitační síla hnací osy a s ní spojených posuvných dílů částečně nebo zcela kompenzována. Jestliže se kupříkladu pracuje nad hlavou, kde je tedy hnací osa s přivařovaným svorníkem směřována směrem nahoru, brání síla směrem dozadu a dolů klouzání hnací osy na základě její vlastní hmotnosti. Jestliže je hnací osa se svorníkem směřována dolů, může
40 být taková síla na hnací osu vykonávána proti vysouvacímu směru, takže tato síla alespoň částečně nebo zcela kompenzuje posuvnou sílu způsobenou vlastní hmotností hnací osy včetně spolu s ní spojených posuvných dílů. Tím musí elektrický pohon přijímat méně elektrického výkonu.

Jak již bylo vysvětleno, mělo by být výhodně při aktivované síle přiváděno k lineárnímu pohonu méně elektrické energie než bez připojené síly, aby se zredukovala potřebná hnací energie.
45

Silou může být kupříkladu svírací síla, která je zaváděna mezi hnací osou a s krytem pevně spojeným dílem, pod který také spadá samotná kryt. K tomu účelu je kupříkladu vhodný hydraulický, pneumatický nebo i elektrický pohon, kupříkladu ve formě zdvihacích magnetů.
50

Síla může být směřována napříč k vysouvacímu směru nebo proti němu. V posledních případech by mohla být silou definována i vratná síla do výchozí polohy.

Jedno provedení vynálezu předpokládá, že je síla dávkována relativně vůči vysouvací síle lineárního pohonu tak, že vykonává tlumicí funkci při posouvání hnací osy do požadované polohy.
55

Ke zjišťování polohy hnací osy se používá systém měření dráhy, který se použije i ke stanovení polohy hnací osy vůči vodorovné rovině.

- 5 Vynález se nadto týká zařízení na přivařování svorníků, zejména pro provádění způsobu podle vynálezu, s alespoň jednou hnací osou, spojenou s přivařovaným svorníkem, s elektromagnetickým, axiálně působícím lineárním pohonem s alespoň jednou cívkou, přičemž je hnací osa částí lineárního pohonu, a se systémem měření dráhy pro zjišťování polohy hnací osy. Zařízení na přivařování svorníků podle vynálezu se vyznačuje tím, že je na hnací ose nebo krytu uspořádáno
10 aktivovatelné (připojitelné) ústrojí, a v připojeném stavu zabírá na krytu, popřípadě na hnací ose, vykonává na hnací osu sílu, a posuvu hnací osy alespoň ve vysouvacím směru klade odpor.

Ústrojí může, tak jak již bylo výše vysvětleno u způsobu, výhodně měnit velikost odporu.

- 15 Podle jednoho provedení vynálezu je ústrojím napříč k hnací ose působící svírací ústrojí, kupříkladu ve formě hydraulického nebo pneumatického pohonu píst – válec.

Ústrojím může být tlumicí ústrojí, které působí ve vysouvacím a/nebo opačném směru.

- 20 Ústrojím může být ústrojí pro vyvíjení síly pro polohově pevné držení hnací osy relativně vůči vodorovné rovině, a to v každé její poloze.

Jestliže je pohon píst – válec spojen s ventilem, který může připojit válec bez tlaku, může pohon posuvu klást také nulový odpor nebo jen velmi malý odpor. Ventilem je výhodně servoventil.

- 25 Ústrojí může mít elektrický pohon.

V dalším výhodném provedení obsahuje zařízení řídicí jednotku pro řízení cívky a aktivovatelného ústrojí.

- 30 Další provedení vynálezu předpokládá, že je uspořádán systém měření dráhy spojený s řídicí jednotkou. Pomocí systému měření dráhy se dá i zjišťovat, zdali je hnací osa vůči vodorovné rovině uspořádanou šikmou. Systém měření dráhy má v tomto případě dvojí funkci. Jakmile se zjistí šikmá poloha, může být ústrojí aktivováno tak, že působí proti posuvu osy a/nebo kompenzuje
35 účinek vlastní hmotnosti osy.

Zařízení dále výhodně obsahuje hnací osu jako část lineárního pohonu, osa zasahuje do cívky a je opatřena alespoň jedním permanentním magnetem.

- 40 Lineární pohon může mít nejméně dvě spolu spojené a v opačných směrech navinuté cívky a nejméně jeden permanentní magnet, který je spojen s hnací osou a zasahuje do cívek.

Přehled obrázků na výkresech

- 45 Další znaky s přednosti vynálezu vyplývají z následujícího popisu a následujících výkresů, které znázorňují na obr. 1 pohled na podélný řez prvním příkladem provedení zařízení na přivařování svorníků podle vynálezu, které pracuje způsob podle vynálezu, na obr. 2 pohled na podélný řez druhým příkladem provedení zařízení na přivařování svorníků podle vynálezu, které rovněž pracuje způsob podle vynálezu, a na obr. 3 pohled na podélný řez lineárního pohonu zařízení na přivařování svorníků podle obr. 1.
50

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněno zařízení na přivařování svorníků, přesněji svařovací nástroj zařízení na přivařování svorníků, který má kryt 3, v krytu 3 uspořádaný elektromagnetický axiálně působící lineární pohon 5, a systém 7 měření dráhy. Řízení zařízení na přivařování svorníků není znázorněno. Lineární pohon 5 sestává z jedné nebo více válcových cívek 9, upevněných v krytu 3, a hnací osy 11, rozprostírající se dovnitř cívek 9, avšak také z nich vyčnívající. Hnací osa 11 zase sestává z více úseků, totiž zadního úseku 13 ve formě jednoho nebo více za sebou uspořádaných permanentních magnetů, a jednoho podélného, na něm navazujícího válcovitého úseku 15, který má přední konec, který je vytvořen jako držák 17 svorníku. V držáku 17 svorníku je zastrčen a uchycen ke svaření určený svorník 19.

Lineární pohon 5, který pracuje na principu ponorných cívek, může mít, jak ukazuje obr. 3, více cívek, kupříkladu dvě v sérii zapojené cívky 9, 9', a pomocí cívek 9, 9', je posuvný do obou směrů.

Základní poloha hnací osy 11, znázorněná na obr. 1, je znázorněna ve zcela zatažené stavu, ve kterém přiléhá na čelní doraz 21.

Systém 7 měření dráhy je zde k tomu, aby určoval polohu hnací osy 11. Systém 7 měření dráhy je spojen s řídicí jednotkou 23.

V oblasti úseku 15 hnací osy zabírá přes přírubu 25 pístní tyč 27 jednotky 29 píst – válec na hnací ose 11. Ve válci 31, upevněném na krytu, se pohybuje píst 33. Jednotka 29 píst – válec je hydraulickou nebo pneumatickou jednotkou, která působí jako volitelně aktivovatelné (připojitelné) ústrojí. Směr působení jednotky 29 píst – válec je podle stavu připojení vysouvací směr V nebo zasouvací směr R. Pomocí řídicí jednotky 23, která může obsahovat ventil, kupříkladu tlakový regulační servoventil, může být jednotka 29 píst – válec poháněna. Jednotkou 29 píst – válec se vytvoří strukturální dráha pro přenos sil mezi hnací osou 11 a krytem 3. Jednotka 29 píst – válec může přebírat více funkcí, kupříkladu vytvářet tlumicí ústrojí, pomocí kterého se exaktněji a rychleji dosáhne nastavení polohy hnací osy. Nadto může tato posouvat ve směru R i hnací osu 11, jestliže je lineární pohon 5 adekvátně ovládán, nebo může lineárnímu pohonu 5 stavět na odpor variabilní protisílu.

Systém 7 měření dráhy je spojen s řídicí jednotkou 23 tak a řídicí jednotka 23 je vytvořena tak, že může přes systém 7 měření dráhy zjišťovat, jestli se hnací osa 11 pohybuje ve vodorovné rovině nebo je vůči ní uspořádána šikmo, což by mělo za následek, že vlastní hmotnost hnací osy a jí přiřazených, na ní upevněných dílů, zde svorníku 19, by vedly k posuvu hnací osy 11.

Zařízení na přivařování svorníků, znázorněné na obr. 1, pracuje následovně:

Zařízení na přivařování svorníků se přistaví ke zde neznázorněnému polotovaru, kupříkladu plechu vozidla. Během přistavování zařízení na přivařování svorníků, kterým může být kupříkladu svařovací hlava, která je upevněna na ramenu robota, může být hnací osa 11 v základní poloze, znázorněné na obr. 1. V této poloze je hnací osa držena výlučně pomocí jednotky píst – válec, takže cívky 9 nejsou protékány proudem nebo mají jen nepatrný tok proudu, čímž se také nevykonává ve vysouvacím směru žádná síla, nebo jen minimální. Vývin tepla je proto v nečinném stavu velmi malý. Jestliže robot přiblíží svařovací zařízení blíže k polotovaru, tak se hnací osa 11 pohybuje ve vysouvacím směru V, až špička přivařovaného svorníku 19 zkontaktuje povrch polotovaru. Při tomto procesu jsou cívky 9 pod napětím a válec je zapojen bez tlaku, takže posuvu hnací osy 11 neklade žádný odpor. Jistý minimální odpor může být ale také potřebný, kupříkladu jestliže je hnací osa 11 s přivařovaným svorníkem 19 směřována směrem dolů, odchylně od vodorovné roviny. Potom by se hnací osa 11 na základě své vlastní hmotnosti sama posouvala. Aby se tomu zabránilo, může být pracovní prostor vlevo od pístu udržován pod tlakem tak,

že jednotka 29 píst – válec vykonává na hnací osu 11 ve směru R protisílu, která přibližně nebo exaktně kompenzuje posuvnou sílu, vyvolanou vlastní hmotností. K tomu účelu je nutné aby se mohla síla, vyvíjená jednotkou 29 píst – válec na hnací osu 11, ve své velikosti měnit, což může být například realizováno uspořádáním jednoho nebo více servohydraulických nebo servopneumatických ventilů.

Jestliže se svařovací zařízení obrátí přivařovaným svorníkem 19 směrem nahoru (svařování nad hlavou), tak aby vlastní hmotnost hnací osy 11 tlačila hnací osu 11 do základní polohy. To znamená, že je potřebná velká elektrická energie, aby mohl elektromagnetický lineární pohon 5 přestavovat hnací osu 11 do vysouvacího směru V. Tato elektrická energie se zmenší tím, že je kupříkladu pracovní prostor ve válci vpravo od pístu 33 ovládnut silnějším tlakem než levý pracovní prostor, takže jednotka píst – válec kompenzuje vlastní hmotnost hnací osy 11 nebo alespoň podporuje přestavování do vysouvacího směru V.

Potom co byl povrch polotovaru kontaktován, tak se přiloží svařovací napětí a hnací osa 11 se za řízení dráhy posune o definovaný úsek ve směru R do požadované polohy nebo mezipolohy. Přitom se pomocí zdvihového zapálení vytvoří elektrický oblouk. Pro dosažení vysokého standardu kvality při svařování je potřebné, aby byl odstup polotovaru od přivařovaného svorníku udržován co možná přesně. Nadto je výhodné, jestliže se přivařovaný svorník může do této požadované polohy posunout co možná rychle, aby se taktovací doba udržela malá. Při posouvání hnací osy 11 ve směru R do této požadované polohy se v obou pracovních prostorech vytvoří jistý tlak, aby jednotka 29 píst – válec působila jako hydraulický nebo pneumatický tlumič. Tím se zabrání tomu, aby se hnací osa 11 do požadované polohy posouvala pomalu se zakmitáním; alespoň se toto zakmitání silně zredukuje. Požadované polohy se tedy dosáhne rychle a exaktně. V této požadované poloze může hnací osa 11 setrvat. Jednotka 29 píst – válec přitom hnací osu 11 v této poloze udržuje, takže cívky 9 nejsou protékány proudem. Řízení jednotky 29 píst – válec a cívek 9 probíhá znovu přes řídicí jednotku 23. Popsaný způsob může být ale v tomto bodě vytvořen také tak, že se pístem 33 ve směru R vykonává jistá malá síla, a k lineárnímu pohonu se přivádí redukované množství energie odpovídající produkovaní lineárním pohonem 5, vůči síle pístu, stejně velké protisíly ve vysouvacím směru V.

Jestliže se hnací osa 11 pohybuje ve vysouvacím směru V ovládnutím lineárního pohonu 5, probíhá tento pohyb výhodně řízením dráhy. Svorník 19 se noří do taveniny a upevňuje na polotovaru. Před posuvem hnací osy 11 se musí válec zapojit ještě bez tlaku. Válec je ostatně bez tlaku tehdy, jestliže hnací osa 11 letí ve vodorovné rovině a svařovací nástroj se nepohybuje; jestliže je však hnací osa 11 vůči vodorovné rovině uspořádána šikmo, může být jednotka 29 píst – válec řízena tak, že je vlastní hmotnost hnací osy 11 pomocí této jednotky kompenzována, takže i při vysouvacím pohybu je zapotřebí méně elektrické hnací energie.

Zařízení na přivařování svorníků, pracující podle výše popsaného způsobu, má souhrnně následující podstatné výhody:

Lineární pohon 5 pro hnací osu 11 může být v každé, po jistý čas udržené poloze, odpojen, nebo může být redukován proudový tok, čímž se vesměs zredukuje vývin tepla.

Při šikmé poloze hnací osy vůči vodorovné rovině se jednotka píst – válec adekvátně řídí proti vlastní hmotnosti hnací osy i s ní spojených dílů, což rovněž vede k menšímu vývinu tepla, protože lineární pohon 5 potřebuje méně energie.

Reprodukovatelnost svařovacího procesu se zlepší ve všech polohách, protože se vlastní hmotnost hnací osy 11 kompenzuje jednotkou 29 píst – válec.

Při nastavování polohy hnací osy 11 slouží jednotka 29 píst – válec jako tlumicí ústrojí. To vede k tomu, že se zakmitávací chování při nastavování polohy hnací osy 11 minimalizuje.

Výhodně je jednotka 29 píst – válec pneumatickou jednotkou, neboť pneumatickou jednotkou se dá realizovat ještě menší odpor při posouvání hnací osy 11 a posouvání pístu 33, než u hydraulické jednotky, u které se musí stlačovat tlakové fluidum.

- 5 Příklad provedení, znázorněný na obr. 2, odpovídá funkčně v podstatě příkladu provedení, znázorněnému na obr. 1, takže již popsané díly, pokud mají stejnou funkci, jsou opatřeny již zavedenými vztahovými značkami.

- 10 U příkladu provedení podle obr. 2 je ústrojí, které je rovněž připojitelné a vytváří vytvořením strukturální dráhy pro přenos sil mezi krytem 3 a hnací osou 11 silu, svíracím ústrojím 51. Svírací ústrojí 51 má hydraulickou nebo pneumatickou jednotku píst – válec, která je spojena s ventilem 56, který je zase spojen s řídicí jednotkou 23. Svírací ústrojí 51 má nadto přitlačnou přírubu 55 s pryžovým obložením, umístěnou na volném konci pístní tyče. Jednotka 53 píst – válec působí na rozdíl od jednotky 29 na obr. 1 nikoliv rovnoběžně s vysouvacím směrem V, nýbrž v radiálním směru vůči vysouvacímu směru V, to znamená také v radiálním směru vůči hnací ose 11. Při vysunutí pístní tyči tlačí obložení přitlačné příruby 55 proti vnější obvodové ploše hnací osy 11 v oblasti 15.

- 20 Jednotka píst – válec může být závislá na tom, jak silná je síla, vykonávaná jednotkou 53, která svírá hnací osu 11 v požadované poloze nebo vyvolává takové tření, že se posouvání hnací osy 11 klade jistý odpor, takže svírací ústrojí působí jako tlumicí ústrojí, které minimalizuje chvění hnací osy 11 při šikmé poloze vůči horizontální rovině, nebo minimalizuje zakmitnutí hnací osy 11 v požadované poloze.

- 25 Aby se co možná využily všechny tyto možnosti, musí se síla, která se vykonává na hnací osu 11, ve své velikosti měnit, což je možné pomocí tlakového regulačního servoventilu.

- 30 Jednotka 53 píst – válec může být vytvořena tak, že je uspořádán oboustranně působící píst tím, že jsou pracovní prostory na obou stranách pístu zásobovány tlakovým vzduchem nebo hydraulickou kapalinou. Může být ale také výhodné, jestliže je uspořádán jen jednostranně působící píst, totiž píst působící ve směru k hnací ose 11. Vratná síla se v tomto případě vyvolá pružinou, uspořádanou mezi čelní stěnou válce a pístem.

- 35 Jednotka 53 píst – válec nemusí být nutně upevněna na krytu 3, je ale také možné ji upevnit na hnací ose 11. Pístní tyč je v tomto případě vysunutelná tak daleko, že tlačí proti krytu 3, přičemž také v této souvislosti platí, že i s krytem pevně spojený díl nebo stacionární díl má spadat pod pojem kryt.

- 40 Rovněž mohou být cívky 9, což platí také pro příklad provedení podle obr. 1, umístěn na hnací ose 11, přičemž jsou tyto obklopeny jedním nebo více prstencovitými permanentními magnety, které jsou pevně uspořádány na krytu.

- Příklad provedení, znázorněný na obr. 2, pracuje jako příklad provedení znázorněný na obr. 1, takže v následujícím může být pracovní způsob reprodukován zkráceně.

- 45 V základní poloze, znázorněné na obr. 2, se řídicí jednotkou 23 zajistí, že cívky 9 nejsou protékány proudem. Ventil 56 se adekvátně vybudí, takže píst vyjede směrem nahoru, až přitlačná přírubu 55 přitlačí proti hnací ose 11 a tuto svírá v této poloze. Vyvolaná třecí síla působí proti posuvu hnací osy ve vysouvacím směru V.

- 50 Po přistavení k polotovaru se pístní tyč posune směrem dolů, jestliže hnací osa 11 leží během přistavování ve vodorovné rovině. Na cívky 9 se přivede napětí, a hnací osa 11 se posune ve vysouvacím směru V, až zkontaktuje povrch polotovaru. Následně zajede hnací osa 11 za řízení dráhy o určitý úsek zpět, a nachází se v mezipoloze.

- 55

Může být výhodné, že jednotka 53 píst – válec vytváří při zajíždění určitou brzdnu sílu. To má minimalizovat nebo zcela zabránit zakmitnutí hnací osy do mezipolohy. K tomu účelu se směrem nahoru vyjíždějícím pístem vyvolává jen jistá brzdna síla (třetí síla), přičemž síla není tak velká jako při fixování hnací osy 11 v určité poloze. Jakmile je dosažena vyčkávací poloha, tak se svírací síla zvýší, takže je hnací osa 11 pomocí jednotky 53 píst – válec polohově bezpečně držena. Cívky 9 již nejsou protékány proudem.

Po zapálení elektrického oblouku se sevření uvolní a přivařovaný svorník se lineárním pohonem 5 pohybuje ve vysouvacím směru V.

Také při šikmé poloze hnací osy 11 se může jednotka 53 píst – válec použít v každém okamžiku tak, že je hnací osa 11 polohově bezpečně držena.

Jestliže například u příkladu provedení podle obr. 2 jednotka píst – válec svírá hnací osu 11 a pryžový potah přiléhá na přitlačnou přírubu 55 na hnací ose 11, tak se elektrická energie, která proudí skrz cívky 9 redukuje. To se může kupříkladu realizovat tím, že se tak zvaný toleranční rozsah polohy hnací osy, nazývaný také regulačním oknem, který se ukládá do paměti řídicí jednotky 23, zvětší. Normálně se během svařovacího procesu a nastavování polohy připouští pro hnací osu 11 jen odchylka polohy $\pm 0,1$ mm, přičemž cívky ihned doregulovávají, jestliže se odchylka polohy zvětší. U sevřené hnací osy 11 může na základě elasticity pryže vzniknout ještě jistý axiální posuv, který ale může být tolerován. Proto se toleranční rozsah polohy zvětší kupříkladu na ± 5 mm, to znamená, že může sice dojít k minimální doregulaci, i když se hnací osa nachází ještě uvnitř tolerančního rozsahu, elektrická energie je ale na základě zvětšeného tolerančního rozsahu zřetelně menší, čímž se zařízení na přivařování svorníků také neohřeje tolik, jak by to bylo případem při stálém malém tolerančním rozsahu.

Je třeba také zdůraznit, že pomocí jednotky 29 – píst – válec by se mohla hnací jednotka 11 pohybovat ve směru R, aby byly cívky 9 při pohybu ve směru R protékány proudem méně nebo již vůbec ne.

Nastavení polohy hnací osy 11 pomocí jednotky píst – válec, nebo všeobecně pomocí připojitelného ústrojí, je přenositelné také na zařízení pro přivařování svorníků, u kterého probíhá pohyb ve směru V pomocí předepnutelné pružiny. Také zde by se při předepnuté pružině lineární pohon odlehčil, jestliže nastavení polohy probíhá pomocí aktivovatelné (připojitelné) jednotky.

Vystupující vzduch z jednotky 29, 53 píst – válec se také může použít ke chlazení cívek 9, 9', nebo se může k cívkám 9, 9' přivést tlakový vzduch, jestliže se tyto ohřívají příliš silně.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob navařování svorníku na polotovaru pomocí zařízení na přivařování svorníků, které má kryt (3), alespoň jednu hnací osu (11) spojenou s přivařovaným svorníkem (19), alespoň jeden elektromagnetický, axiálně působící lineární pohon (5) s alespoň jednou cívkou (9) a systémem (7) měření dráhy pro zjišťování polohy hnací osy (11), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že při nastavování polohy hnací osy (11) se na hnací osu (11) působí, pomocí vytvoření mechanického propojení pro přenos sil mezi hnací osou (11) a krytem (3), volitelně aktivovatelnou nastavitelnou silou, která klade posuvu hnací osy (11) alespoň ve vysouvacím směru (V) odpor.

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se pomocí aktivovatelné síly polohově bezpečně nastaví poloha hnací osy (11) v základní poloze.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že se pomocí aktivovatelné síly hnací osa (11) drží v mezipoloze, ležící mezi základní polohou a koncovou polohou, která je definována zcela vysunutou hnací osou (11).
- 5 4. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že velikost aktivovatelné síly se mění.
5. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelná síla se zavádí alespoň tehdy, jestliže je hnací osa (11) skloněna vůči vodorovné rovině.
- 10 6. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že tehdy, jestliže je hnací osa (11) se svorníkem (19) směřována dolů a/nebo nahoru, se na hnací osu (11) působí, prostřednictvím přenosového sílového kanálu, takovou aktivovatelnou silou, že tato síla částečně nebo zcela kompenzuje posuvnou sílu, způsobenou vlastní hmotností hnací osy (11) včetně spolu s ní posouvajících dílů.
- 15 7. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se ke zjišťování polohy hnací osy (11) použije systém (7) měření dráhy, a že se systém (7) měření dráhy použije i ke stanovení polohy hnací osy (11) vůči vodorovné rovině.
- 20 8. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelná síla se aktivuje tehdy, jestliže se hnací osa (11) pohybuje ve směru k předem stanovené požadované poloze.
- 25 9. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelná síla se aktivuje pro polohově bezpečné nastavení polohy hnací osy (11) tehdy, jestliže se svařovací nástroj, který má hnací osu (11), relativně posune k polotovaru.
- 30 10. Způsob podle některého z nároků 2, 3, 6 nebo 9, **vyznačující se tím**, že při působící aktivovatelné síle se k lineárnímu pohonu (5) přivádí méně elektrické energie než bez působící síly.
- 35 11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že tehdy, jestliže aktivovatelná síla polohově bezpečně drží hnací osu (11) v požadované poloze, se k lineárnímu pohonu (5) nepřivádí žádná elektrická energie nebo jen redukované množství.
- 40 12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že tehdy, jestliže aktivovatelná síla drží polohově bezpečně hnací osu (11) v požadované poloze, se pro lineární pohon (5) zvětší toleranční rozsah polohy, uložený v paměti řízení zařízení na přivařování svorníků, ve kterém se musí hnací osa (11) nacházet.
- 45 13. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelnou silou je svírací síla, která se vytváří mezi hnací osou (11) a krytem (3).
14. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelnou sílu vyvíjí hydraulický, pneumatický nebo elektrický pohon.
- 50 15. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se aktivovatelnou silou na hnací osu (11) působí opačně k vysouvacímu směru (V) lineárního pohonu (5).

16. Způsob podle některého z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že se na hnací osu (11) působí aktivovatelnou silou napříč k vysouvacímu směru (V) lineárního pohonu (5).
- 5 17. Způsob podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelná síla je dávkována relativně vůči vysouvacímu směru (V) lineárního pohonu (5) tak, že plní při posuvu hnací osy (11) do požadované polohy tlumicí funkci.
- 10 18. Zařízení na přivařování svorníků, zejména k provádění způsobu podle některého z předcházejících nároků, s alespoň jednou hnací osou (11) spojenou s přivařovaným svorníkem (19), s alespoň jedním axiálně působícím lineárním pohonem (5) s alespoň jednou cívkou (9), přičemž hnací osa (11) může být posouvána lineárním pohonem (5), a se systémem (7) měření dráhy pro zjišťování polohy hnací osy (11), **vyznačující se tím**, že má aktivovatelné ústrojí, které je uspořádáno na hnací ose (11) nebo krytu (3) a které v aktivním stavu působí na kryt (3),
15 popřípadě na hnací osu (11), a na hnací osu (11) vykonává aktivovatelnou nastavitelnou sílu, která klade posuvu hnací osy (11) alespoň ve vysouvacím směru (V) odpor.
19. Zařízení na přivařování svorníků podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že aktivovatelné ústrojí je ústrojí s regulovatelným odporem.
- 20 20. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelným ústrojím je napříč vůči hnací ose (11) působící svírací ústrojí (51).
- 25 21. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelným ústrojím je tlumicí ústrojí, které působí ve vysouvacím směru (V) a/nebo v opačném směru (R).
- 30 22. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelné ústrojí je ústrojí pro vyvíjení síly pro polohově pevné držení hnací osy (11) relativně vůči vodorovné rovině, a to v každé její požadované poloze.
- 35 23. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že aktivovatelným ústrojím je hydraulická nebo pneumatická jednotka (29, 53) píst – válec.
24. Zařízení na přivařování svorníků podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že jednotka (29, 53) je spojena s ventilem (55).
- 40 25. Zařízení na přivařování svorníků podle nároku 24, **vyznačující se tím**, že ventilem (55) je servoventil.
26. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z nároků 18 až 23, **vyznačující se tím**, že aktivovatelné ústrojí má elektrický pohon.
- 45 27. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje řídicí jednotku (23) pro řízení cívky (9) a aktivovatelného ústrojí.
28. Zařízení na přivařování svorníků podle nároku 27, **vyznačující se tím**, že má systém (7) měření dráhy, který je spojen s řídicí jednotkou (23).
50

29. Zařízení na přivařování svorníků podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že hnací osa (11) je částí lineárního pohonu (5), zasahuje do cívky (9) a je opatřena alespoň jedním permanentním magnetem (13).

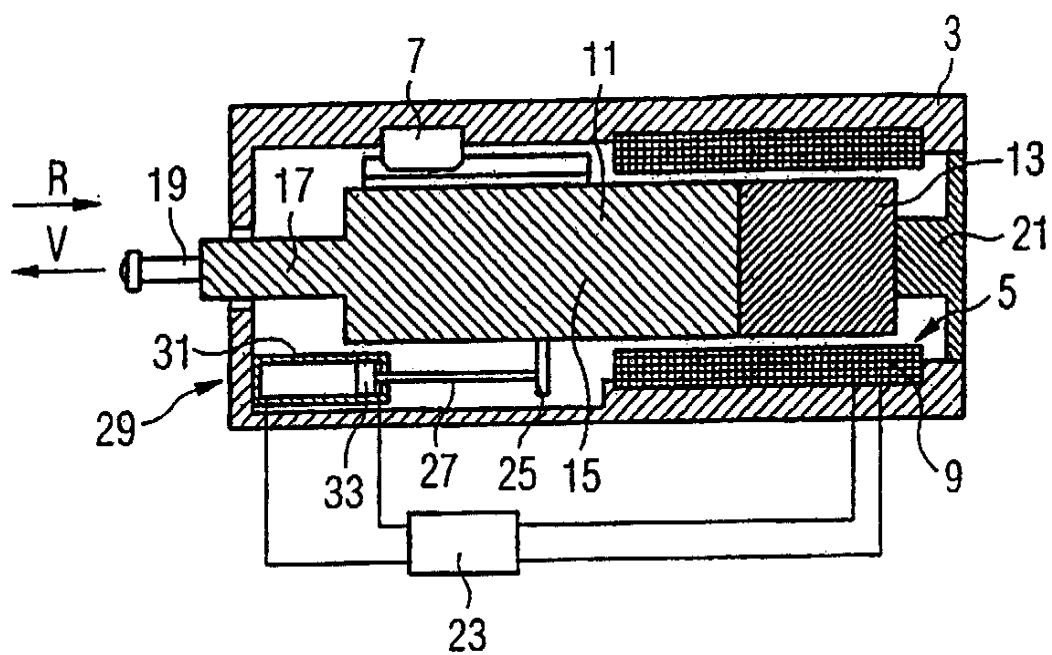
5

30. Zařízení na přivařování svorníků podle nároku 29, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že lineární pohon (5) má alespoň dvě spolu spojené a v opačných směrech navinuté cívky (9), a alespoň jeden permanentní magnet, který je spojen s hnací osou (11) a zasahuje do cívek (9).

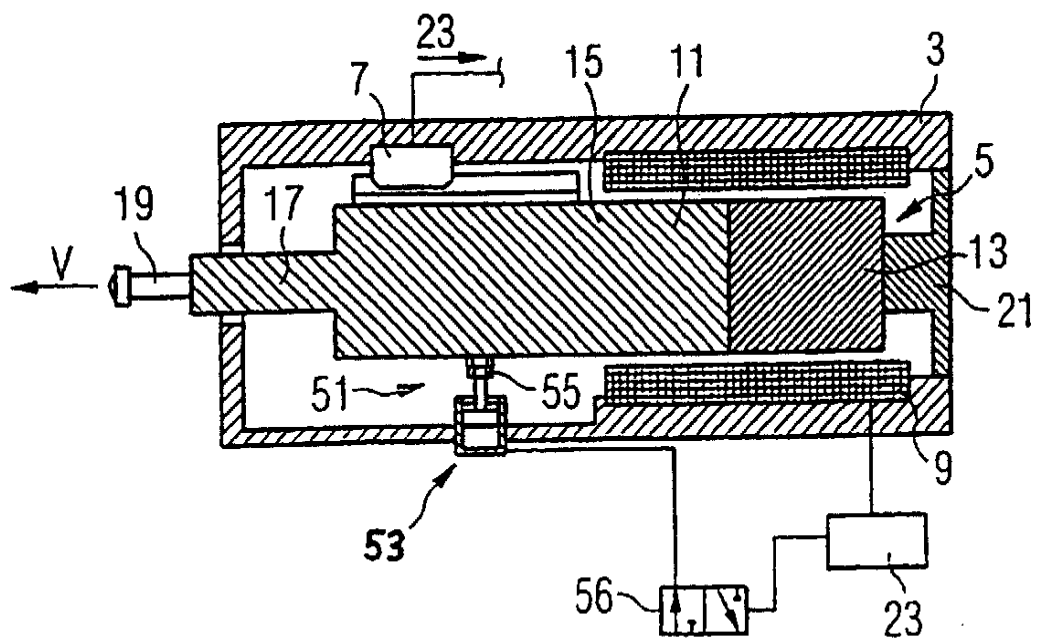
10

2 výkresy

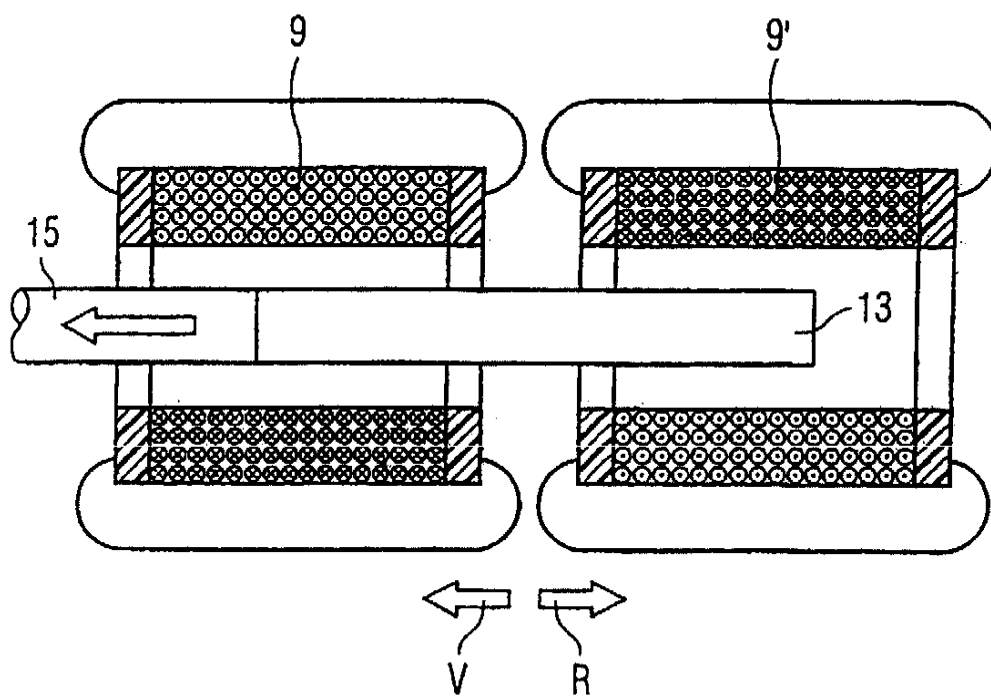
obr. 1



obr. 2



obr. 3



Konec dokumentu
