

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2017-834

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B62D 65/00 (2006.01)

B23K 11/00 (2006.01)

B23K 37/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.12.2017**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **06.03.2019**
(Věstník č. 10/2019)

(71) Přihlašovatel:
ŠKODA AUTO a.s., Mladá Boleslav, Mladá
Boleslav II, CZ

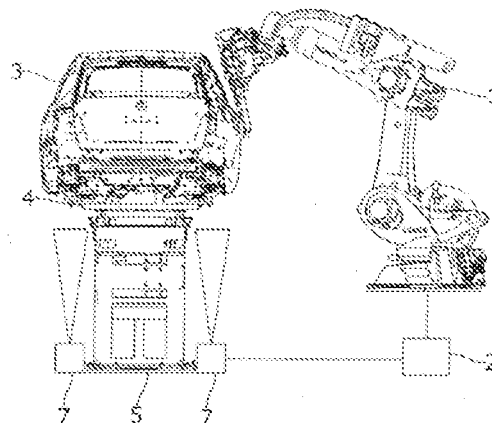
(72) Původce:
Ing. Jan Čejka, Liberec 13, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:

Systém pro svařování karoserie automobilu

(57) Anotace:

Systém pro svařování karoserie automobilu je tvořen zejména transportním držákem (4), upínacím stolem (5), svařovacím robotem (1), karoserií (3) automobilu, kamerovým systémem a řídicím systémem (2) svařovacího robota (1) komunikačně spojený s kamerami (7) a svařovacím robotem (1). Tento svařovací systém zvyšuje rychlost svařovacího procesu a zmenšuje mechanickou náročnost soudobého provedení. Podstata vynálezu spočívá ve využití kamerového systému pro přesné určení polohy karoserie (3) automobilu za účelem zefektivnění procesu svařování karoserie (3) automobilu.



Systém pro svařování karoserie automobilu

Oblast techniky

5

Vynález se týká svařování karoserie automobilu roboty, které je především pro vyšší přesnost a rychlost procesu řízeno kamerovým systémem.

10 Dosavadní stav techniky

Svařovací stanici pro svařování karoserie automobilu ve svařovnách automobilového průmyslu tvoří skupina robotů. Tyto roboty nejčastěji obsluhují svařovací kleště a provádí odporové svařování na karoserii. Součástí stanice je upínací zvedací stůl, který má za úkol upnout a
15 vystředit karoserii před samotným svařováním. Karoserie přijede z výrobní linky, pomocí zvedacího stolu je vyzdvihnuta a prostřednictvím RPS bodů, což jsou referenční body na karoserii automobilu, je posazena na upínací kolíky, kde je zafixována. Upnutí karoserie v této přesně dané poloze je nutné, aby byla ve správné pozici vůči svařovacímu robotu a aby nedocházelo k posunutí karoserie vlivem silového působení svařovacích kleští.

20

Nevýhodou tohoto provedení je nutnost zvedání celé karoserie. K tomu je potřeba mechanicky složitě provedení zvedacího stolu, jehož oprava je v případě poruchy časově náročná a způsobuje zastavování daného výrobního procesu. Samotné zvedání každé karoserie při
25 umístění na upínací kolíky má za důsledek velké časové prodlevy. Další nevýhodou tohoto konstrukčního řešení je omezený počet karoserií, které lze takto uchytit. Různé karoserie mají různé pozice RPS bodů a pro použití více druhů karoserií je třeba měnit pozice upínacích kolíků. Je tedy zřejmé, že zajištění přesné pozice karoserie před zahájením svařování je náročné, technologicky složité.

30 Všechny tyto aspekty současného řešení vedou k velkým časovým ztrátám, které mají za důsledek podstatné zdržení výroby.

Podstata vynálezu

35

Uvedené nedostatky odstraňuje systém pro svařování karoserie automobilu podle vynálezu zahrnující svařovací robot, řídicí systém svařovacího robota, transportní držák pro uchycení karoserie automobilu, upínací stůl pro podepření transportního držáku, přičemž upínací stůl
40 zahrnuje fixační prvek pro fixaci transportního držáku vůči upínacímu stolu, přičemž karoserie je opatřena alespoň třemi referenčními body. Systém dále zahrnuje alespoň tři kamery komunikačně spojené s řídicím systémem svařovacího robota umístěné pro snímání pozic zmíněných referenčních bodů, přičemž řídicí systém svařovacího robota je uzpůsoben k nastavení polohy svařovacího robota v závislosti na signálu z těchto alespoň tří kamer.

45 Výhoda vynálezu tedy spočívá v úplném odstranění nutnosti používat zvedací stůl nebo jiná zvedací zařízení, jejichž oprava je v případě poruchy technicky náročná. Další výhodou je zjednodušení mechaniky upínání. Odstranění zvedacího stolu dále znamená časovou úsporu díky absenci nutnosti zvedání celé karoserie. Díky použitému kamerovému systému a databázi referenčních rovin karoserie je dále zajištěna větší variabilita v rozpoznávání jednotlivých typů
50 karoserie a je zajištěna vyšší rychlost procesu zajištění přesné pozice karoserie.

Ve výhodném provedení jsou alespoň tři kamery vybaveny technologií 3D snímání. To umožňuje stanovit polohu třech referenčních bodů ve všech osách x, y i z a rozpoznat tak nejen natočení či posunutí karoserie automobilu v horizontální rovině, ale také posunutí a natočení karoserie
55 automobilu vůči všem osám x, y a z.

S výhodou lze využít tři kamery vybavené laserovým snímačem, který se v průmyslových kamerách často využívá. Takové kamery mají množství výhod zřejmých osobě znalé dané oblasti techniky, jako jsou spolehlivost, cena a přesnost. V tomto provedení lze tedy dále zvyšovat
 5 přesnost nastavení práce svařovacích robotů na konkrétním kusu karoserie automobilu bez ohledu na jeho polohu.

Systém s výhodou zahrnuje alespoň čtyři referenční body a alespoň čtyři kamery. Toto uspořádání umožňuje oproti minimální konfiguraci se třemi kamerami dosahovat ještě vyšší
 10 přesnosti a také poskytuje systému možnost pracovat i při poruše jedné z kamer.

Objasnění výkresů

15 Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde na:

Obr. 1 – je znázorněno možné řešení vynálezu

20 Obr. 2 – je znázorněno možné řešení vynálezu se čtyřmi kamerami

Obr. 3 – je znázorněn boční pohled na možné řešení vynálezu se zobrazením os rovin

Obr. 4 – je znázorněn dolní pohled na karoserii automobilu s detailem referenčních bodů
 25

Obr. 5 – je znázorněno možné řešení vynálezu s detailem fixačního prvku

Příklady uskutečnění vynálezu

30 Jeden z příkladů provedení vynálezu je zřejmý z obr. 1, kde je zobrazený svařovací robot 1, karoserie 3 automobilu, transportní držák 4 pro uchycení karoserie 3 automobilu, upínací stůl 5 pro podepření tohoto transportního držáku 4, fixační prvek 6 pro fixaci transportního držáku 4 vůči upínacímu stolu 5, dále kamery 7, v tomto provedení čtyři, viz obr. 2, komunikačně spojené
 35 s řídicím systémem 2 svařovacího robota 1, který je komunikačně spojený s jedním svařovacím robotem 1 nebo s množstvím svařovacích robotů 1. Kamery 7 v toto provedení snímají polohu referenčních bodů 8 ve všech třech osách x, y, z, jak je znázorněno na obr. 3. Jak je zřejmé z obr. 1, kamery 7 jsou umístěny pod karoserií 3 automobilu svým objektivem směrem vzhůru tak, že je každá z nich umístěna přibližně pod níže popsaným referenčním bodem 8 a s výhodou je
 40 uchycena právě k upínacímu stolu 5.

Každá karoserie 3 automobilu je tedy opatřena čtyřmi referenčními body 8, které jsou provedeny jako otvory v součásti karoserie 3 automobilu, jak je znázorněno na obr. 4. Alternativně však může být těchto referenčních bodů 8 jiné množství, minimálně ovšem vždy tři. Také mohou být
 45 provedeny jako výstupky, drážky či jiné tvarové a vzhledové prvky, které je možné kamerou jednoznačně identifikovat.

Při samotném procesu výroby je s karoserií 3 automobilu manipulováno prostřednictvím transportního držáku 4. Transportní držák 4 tedy slouží pro uchycení karoserie 3 automobilu a
 50 také pro přesun karoserie 3 automobilu na upínací stůl 5, který slouží pro podepření transportního držáku 4 při procesu svařování svařovacími roboty 1. Transportní držák 4 je k upínacímu stolu 5 uchycen fixačním prvkem 6, kterým je upínka s úhlem otevření 180°, jak je znázorněno na obr. 5. V dalších možných řešeních je jako fixační prvek 6 možné využít pákový mechanismus nebo magnetické brzdění transportního držáku 4 pro uchycení karoserie 3 automobilu či jiný systém
 55 pro zajištění polohy karoserie 3 automobilu. Kamerový systém po takové fixaci sejme polohu

referenčních bodů 8, přičemž každá kamera 7 snímá polohu jednoho referenčního bodu 8. Data z kamer 7 jsou zpracována a je určena relativní poloha karoserie 3 automobilu vůči svařovacím trajektoriím svařovacích robotů 1 porovnáním s referenčním modelem karoserie 3 automobilu z databáze. Roboty 1 na základě těchto dat upraví pozici trajektorie a svařují na požadovaném místě, přesto že se poloha jednotlivých kusů liší.

Největší rozdíly v umístění karoserie 3 automobilu jsou v posunu či natočení karoserie 3 automobilu v horizontální rovině definované osami x a y, jak je znázorněno na obr. 4. Pro sledování těchto odchylek je nutné využít alespoň tři kamery 7. V tomto příkladu provedení jsou využity čtyři kamery 7. Toto uspořádání umožňuje oproti minimální konfiguraci se třemi kamerami 7 dosahovat vyšší přesnosti a také poskytuje systému možnost pracovat i při poruše jedné z kamer 7. Kamery 7 jsou ve výhodném provedení schopné snímání 3D obrazu. Takové kamery 7 jsou schopné určení vertikální polohy referenčního bodu 8, a to při využití principu snímání pomocí dvou objektivů snímajících stejný objekt. Výpočtem je pak určena skutečná vzdálenost objektu. Další možností jsou kamery 7 s laserovým snímáním vzdálenosti objektu. Dále lze využít systém s ultrazvukem či jiných systémů pro měření vzdálenosti. Díky tomuto je pak možné zcela určit polohu karoserie 3 automobilu v prostoru, a to s vysokou přesností. Dále je také možné určit natočení karoserie 3 automobilu vůči libovolné z os x, y, z. Využití vyššího počtu kamer 7 má za důsledek přesnější určení polohy referenčních bodů 7 a tedy samotné karoserie automobilu 7.

Je-li tedy přesná poloha fixované karoserie 3 automobilu známa, je na základě této znalosti provedeno svařování svařovacími roboty 1.

Po dokončení procesu svařování svařovacími roboty 1 je transportní držák 4 uvolněn z fixačního prvku 6 a pokračuje dále ve výrobní lince.

Fixační prvek 6, tedy uchycení transportního držáku 4 s karoserií 3 automobilu k upínacímu stolu 5, je realizováno například pomocí upínky s úhlem otevření alespoň 180°, různých pákových systémů či formou fixace pomocí permanentního nebo elektromagnetu, viz obr. 5. Takto uchycený transportní držák 4 s karoserií 3 automobilu má stále nepřesnou polohu karoserie 3 automobilu vzhledem k trajektorii svařování svařovacích robotů 1. Korekce trajektorie svařovacích robotů 1 pak probíhá na základě vyhodnocení dat z řídicího systému 2. Osobě znalé této oblasti techniky je zřejmé, že lze posunout trasy či body pro svařování zanesené do počítačového modelu karoserie na základě skutečného umístění karoserie v prostoru. Dochází tak k zásadnímu posunu od technologie, kde svařovací roboty 1 vykonávají opakovanou činnost na základě předem vloženého programu a bez informace o skutečné karoserii 3 automobilu, k technologii, kde svařovací roboty 1 prostřednictvím zpětné vazby z kamer 7 mají informace o reálném kusu, který se v rámci výrobní linky dostal na jejich pracoviště.

PATENTOVÉ NÁROKY

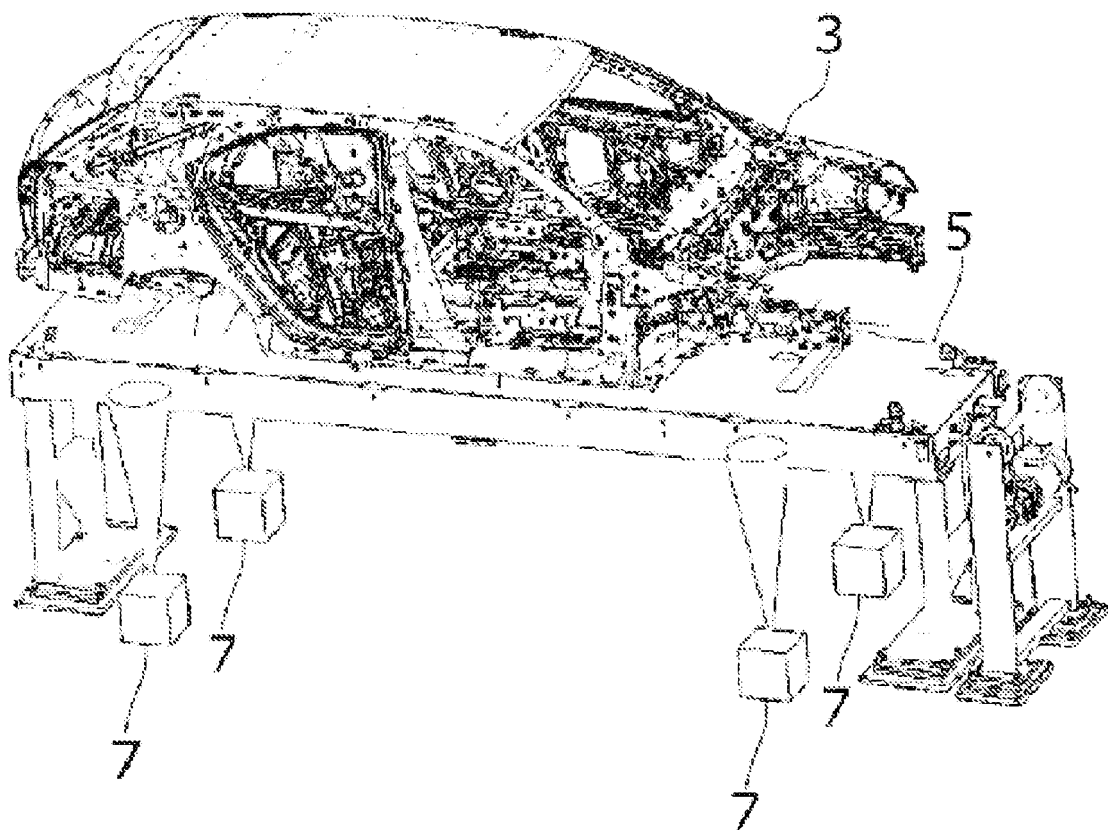
1. Systém pro svařování karoserie automobilu zahrnující svařovací robot (1), řídicí systém (2) svařovacího robota (1), transportní držák (4) pro uchycení karoserie (3) automobilu, upínací stůl (5) pro podepření transportního držáku (4), přičemž upínací stůl zahrnuje fixační prvek (6) pro fixaci transportního držáku (4) vůči upínacímu stolu (5), přičemž karoserie je opatřena alespoň třemi referenčními body (8), **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje alespoň tři kamery (7) komunikačně spojené s řídicím systémem (2) svařovacího robota (1) umístěné pro snímání pozic zmíněných alespoň tří referenčních bodů (8), přičemž řídicí systém (2) svařovacího robota (1) je uzpůsoben k nastavení polohy svařovacího robota (1) v závislosti na signálu z těchto alespoň tří kamer (7).

2. Systém pro svařování karoserie automobilu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň tři kamery (7) jsou vybaveny technologií 3D snímání.
3. Systém pro svařování karoserie automobilu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň 5 tři kamery (7) jsou vybaveny laserovým snímačem.
4. Systém pro svařování karoserie automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že zahrnuje alespoň čtyři referenční body (8) a alespoň čtyři kamery (7).

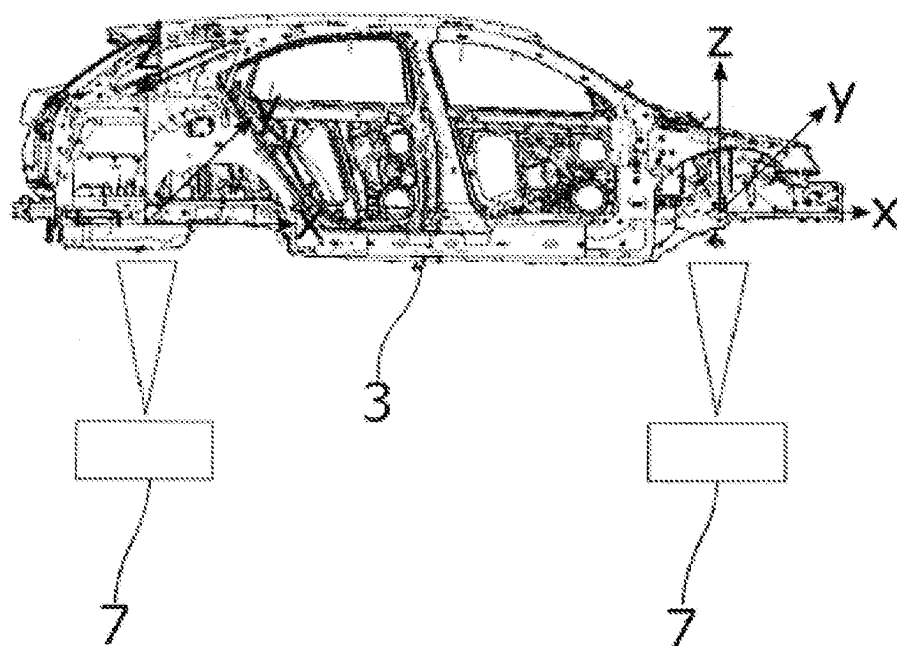
5 výkresů

Seznam vztahových značek:

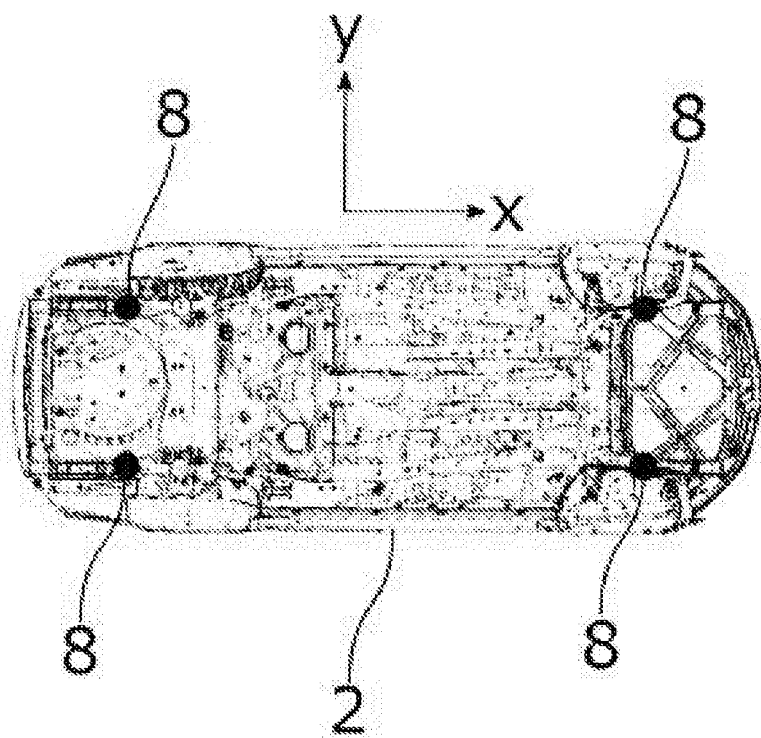
- 1 – Svařovací robot
- 2 – Řídicí systém svařovacího robota
- 3 – Karoserie automobilu
- 4 – Transportní držák
- 5 – Upínací stůl
- 6 – Fixační prvek
- 7 – Kamera
- 8 – Referenční bod



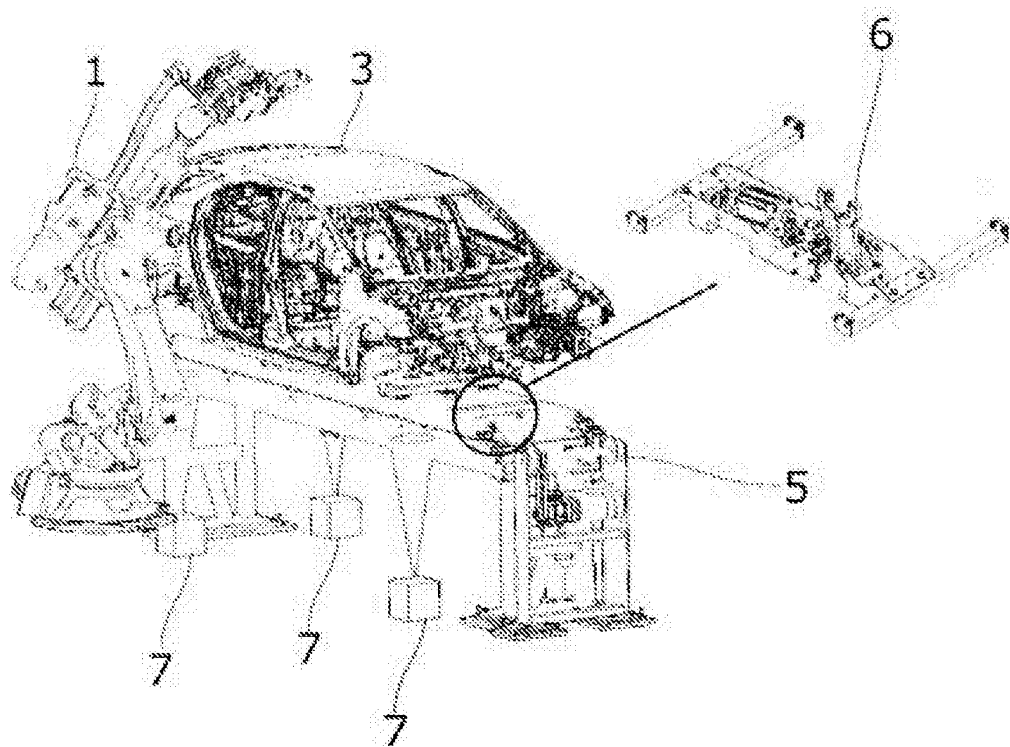
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5