

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. November 2020 (26.11.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/233998 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B21D 43/05 (2006.01) *G05B 19/409* (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/062722

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Mai 2020 (07.05.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 113 764.0
23. Mai 2019 (23.05.2019) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [—/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **BUCHNER, Franz**; Auensiedlung 21, 84180
Kronwieden (DE). **HEILMEIER, Franz**; Wendeldorf 7
A, 84168 Aham (DE). **HOEHENBERGER, Franz-Xaver**;
Meier Wirt Str. 9, 84152 Obertunding (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR CONFIGURING A WORKPIECE-RELATED WORKPIECE HOLDING DEVICE FOR PRESS AU-
TOMATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KONFIGURATION EINER WERKSTÜCKBEZOGENEN
WERKSTÜCKHALTEEINRICHTUNG FÜR DIE PRESSEAUTOMATISIERUNG

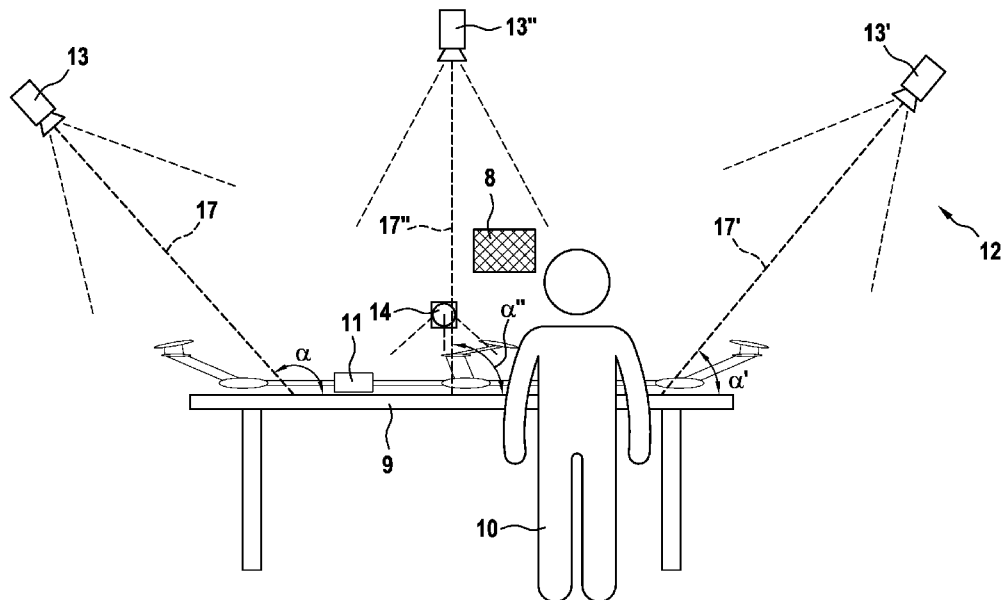


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for configuring a workpiece-related workpiece holding device (1) for press automation, wherein at least one workpiece-specific holding element (2, 2') of the workpiece holding device (1) is configurably secured to a support (3) of the workpiece holding device (1) in at least one degree of configuration freedom, wherein the method has the steps of (a) imaging a real image of at least one workpiece-specific holding element (2, 2') on a display device (8) and (b) outputting configuration information relating to the at least one workpiece-specific holding element (2, 2') on the display device (8), the configuration information including at least one piece of reference information relating to a relative reference orientation and/or a relative reference position of at least one region of a workpiece-specific holding element (2, 2') relative to the support (3).



WO 2020/233998 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung (1) für die Pressenautomatisierung, wobei wenigstens ein werkstückspezifisches Halteelement (2, 2') der Werkstückhalteeinrichtung (1) in wenigstens einem Konfigurationsfreiheitsgrad konfigurierbar an einem Träger (3) der Werkstückhalteeinrichtung (1) befestigt wird, wobei das Verfahren (a) ein Abbilden eines realen Bildes wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') an einer Anzeigeeinrichtung (8) und (b) ein Ausgeben einer das wenigstens eine werkstückspezifische Halteelement (2, 2') betreffenden Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung (8), wobei die Konfigurationsinformation zumindest eine Soll-Information zu einer relativen Soll-Ausrichtung und/oder zu einer relativen Soll-Position von mindestens einem Bereich eines werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zu dem Träger (3) umfasst.

Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung
für die Pressenautomatisierung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen
5 Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung.

Entsprechende Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen
Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung sind aus dem Stand der
Technik dem Grunde nach bekannt. Bekannte Werkstückhalteeinrichtungen für die
10 Pressenautomatisierung weisen ein Basiselement bzw. einen Grundträger auf, an
welchen Halteelemente anbringbar sind, wobei die Halteelemente zum temporären
Halten eines durch die Werkstückhalteeinrichtung getragenen, durch eine
Pressvorrichtung zu pressenden oder gepressten Werkstücks, z. B. Blechteil auch
Platinen genannt, dient. Dabei wird Werkstückhalteeinrichtung zur, insbesondere
15 automatisierten bzw. robotergestützten, Bestückung der Pressvorrichtung mit dem
Werkstück und zur Entnahme des gepressten Werkstücks aus der Pressvorrichtung
verwendet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, welches
20 insbesondere im Hinblick auf eine einfache und schnelle sowie kostengünstige
Maßnahme die Konfiguration der werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung
auf ein definiertes Werkstück ermöglicht. Hierbei soll insbesondere die exakte
Anpassung der werkstückspezifischen Halteelemente an ein Werkstück auf einfache
und komfortable Weise ausführbar sein.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen
Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung gemäß Anspruch 1 gelöst.
Die hierzu abhängigen Ansprüche betreffen mögliche Ausführungsformen des
Verfahrens.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen
Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung, wobei wenigstens ein
werkstückspezifisches Halteelement der Werkstückhalteeinrichtung in wenigstens
einem Konfigurationsfreiheitsgrad konfigurierbar an einem Träger der
35 Werkstückhalteeinrichtung befestigt wird. Das Verfahren zeichnet sich durch die

folgenden Verfahrensschritte aus: (a) Abbilden eines realen Bildes wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements an einer Anzeigeeinrichtung und (b) Ausgeben einer zumindest das wenigstens eine werkstückspezifische Halteelement betreffenden Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung, wobei die Konfigurationsinformation zumindest eine Soll-Information zu einer relativen Soll-Ausrichtung und/oder zu einer relativen Soll-Position von mindestens einem Bereich eines werkstückspezifischen Halteelements zu dem Träger umfasst. In einem weiteren Verfahrensschritt kann es optional vorgesehen sein, dass die Konfiguration bzw. die Anpassung des werkstückspezifischen Halteelements an ein Werkstück auf Grundlage einer Konfigurationsinformation erfolgt. Typischerweise erfolgt die Anpassung des werkstückspezifischen Halteelements durch manuellen Eingriff eines Werkers bzw. eines Produktionsmitarbeiters, dieser kann z. B. an einem an einem Montagetisch über eine Halterung fixierten Träger wenigstens ein, vorzugsweise mehrere, werkstückspezifische Halteelement befestigen bzw. montieren. Die Befestigung bzw. die Montage erfolgt dabei derart, dass das werkstückspezifische Halteelement relativ zu dem Träger und damit ggf. relativ zu weiteren an dem Träger befestigten oder zu befestigenden werkstückspezifischen Halteelementen eine definierte Position und/oder Ausrichtung aufweist. Um eine derartige Konfiguration vorzunehmen weist der Träger und/oder das wenigstens eine werkstückspezifische Halteelement und/oder zwischen dem Träger und dem Halteelement angeordnete oder ausgebildete Verbindungsmittel und/oder Verbindungsstellen beispielsweise einen Klemmmechanismus auf, der es erlaubt, das werkstückspezifische Halteelement in einer gewünschten Position und/oder Ausrichtung und damit in einer gewünschten Konfiguration relativ zu dem Träger und/oder relativ zu wenigstens einem an dem Träger zu befestigenden oder befestigten Halteelement zu fixieren.

Ein Konfigurationsfreiheitsgrad kann zumindest eine Veränderung eines, vorzugsweise eine Veränderung mehrerer translatorischer und/oder rotatorischer Freiheitsgrade wenigstens eines Halteelements zu einem dieses Halteelement tragenden Trägers umfassen.

Eine Soll-Information, insbesondere eine relative Soll-Position und/oder eine relative Soll-Ausrichtung wenigstens eines Halteelements zu einem weiteren Halteelement und/oder zu einem Träger kann zumindest teilweise, vorzugsweise ausschließlich, aus einem CAD-Datensatz für ein mit der Werkstückhalteinrichtung zu greifendes

Werkstück ermittelt werden. Die Berücksichtigung der CAD-Daten zur Generierung der Soll-Information kann vorzugsweise automatisiert erfolgen. Die CAD-Daten können hierbei sowohl Geometrieinformationen zu dem Werkstück, als zu dem Träger und/oder dem Halteelement umfassen.

5

Unter einem werkstückspezifischen Halteelement ist ein Halteelement zu verstehen, das an die Form und/oder Kontur eines Werkstücks anpassbar ist bzw. dessen Ausrichtung und/oder Position zumindest relativ zu einem das werkstückspezifische Halteelement tragenden Träger veränderbar und insbesondere in dieser Veränderung
10 fixierbar ist. Hierfür kann das Halteelement über wenigstens ein Verbindungsmittel und/oder eine Verbindungsstelle mit dem Träger verbunden sein. Die werkstückbezogene Werkstückhalteinrichtung durch Veränderung der Ausrichtung und/oder Position des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements an unterschiedlich ausgestaltete Werkstücke anzupassen.

15

Die werkstückbezogene Werkstückhalteinrichtung wird zur vorzugsweise automatisierten Handhabung, d. h. zur automatisierten Befüllung und zur automatisierten Entnahme, von Werkstücken in bzw. aus einer Pressvorrichtung verwendet. Hierbei kann die Werkstückhalteinrichtung als Verbindungsglied
20 zwischen einem Roboter oder einem Manipulator und einem Werkstück eingesetzt werden. In der Pressvorrichtung kann das eingelegte Werkstück einem Umformprozess, insbesondere einem Tiefziehprozess, unterzogen werden. Nachdem das Werkstück den Umformprozess unterzogen wurde, kann dessen Entnahme durch temporäres Halten des umgeformten Werkstücks durch die werkstückbezogene
25 Werkstückhalteinrichtung erfolgen. Dabei kann die werkstückbezogene Werkstückhalteinrichtung als Greifmittel bzw. als Haltemittel eines Roboters und/oder eines Manipulators ausgebildet sein und nach Greifen bzw. nach einem Verbinden des umgeformten Werkstücks mit der Werkstückhalteinrichtung sicher und zuverlässig aus der Pressvorrichtung entnommen und zu einem Bestimmungsort, ggf. zu einem Materialträger verlagert werden. Am Bestimmungsort angelangt kann
30 die Verbindung mit der Werkstückhalteinrichtung gelöst werden und die Werkstückhalteinrichtung zum Greifen eines weiteren Werkstücks verwendet werden.

Der Umformprozess kann beispielsweise mehrere Umformschritte umfassen, welche jeweils an einem separaten Umformwerkzeug erfolgen. Hierzu können mehrere werkstückbezogene Werkstückhalteeinrichtungen verwendet werden, wobei jede werkstückbezogene Werkstückhalteeinrichtung auf die Form des aus dem jeweiligen Umformwerkzeug zu entnehmenden verformten Werkstücks angepasst ist.

Das Werkstück kann vorzugsweise ein Blechteil sein, das als Platine einem Umformwerkzeug zugeführt wird. Hierbei kann das Werkstück eine Größe aufweisen, die mindestens einen Meter maximaler Längserstreckung, vorzugsweise mindestens 1,5 m maximaler Längserstreckung, besonders bevorzugt mindestens 2,0 m maximaler Längserstreckung beträgt. Um entsprechend große Werkstücke zu Handhaben ist es erforderlich im Wesentlichen vergleichbar groß dimensionierte werkstückbezogene Werkstückhalteeinrichtungen zu verwenden. Dabei können die einzelnen, an einem gemeinsamen Träger befestigten werkstückspezifischen Halteelemente im Wesentlichen vergleichbar große Abstände zueinander aufweisen, so dass deren Anpassung, bzw. der Vergleich der Position und/oder Ausrichtung zueinander Halteelemente Schwierigkeiten mit sich bringt, da diese für eine manuelle Konfiguration bzw. eine manuelle Anpassung schwer durch das übliche Sichtfeld eines Produktionsmitarbeiters erfassbar ist.

Im Vergleich zu einer automatisierten Anpassung bzw. Konfiguration der werkstückspezifischen Halteelemente liegt der Vorteil der manuellen Anpassung darin, dass die Aufwände geringer ausfallen, da insbesondere die Investition in einen entsprechenden die Anpassung der Halteelemente vornehmenden Industrieroboter und dessen werkstückspezifische Programmierung entfällt. Insbesondere der Umstand, dass die werkstückbezogene Werkstückhalteeinrichtung eine Anpassung für ein Werkstück erfordert und damit die Anpassung pro Werkstück in der Regel nur einmalig auszuführen ist, steht dem Programmieraufwand eines Industrieroboters zur Ausführung der Anzeige und/oder Anpassung einer Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung nicht im Verhältnis und kann kostengünstiger durch eine manuelle Montage, ausgeführt durch einen Produktionsmitarbeiter, erfolgen.

Die werkstückspezifischen Halteelemente der werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung können beispielsweise Saugmittel, z. B. Saugnapfe,

umfassen, welche ein Halten des Werkstücks an der Werkstückhalteeinrichtung durch Anlegen eines Unterdrucks, insbesondere eines Vakuums, ermöglichen. Hierzu kann das Saugmittel an einem, vorzugsweise ebenen und flächigen Abschnitt des Werkstücks angesetzt und ein Unterdruck aufgebaut werden. Alternativ oder
5 zusätzlich kann zumindest ein werkstückspezifisches Halteelement als ein eine formschlüssige Verbindung bildendes Halteelement ausgebildet sein. Hierzu kann das Halteelement z. B. mit einem Greifelement das Werkstück um- und/oder untergreifen und halten. Alternativ oder zusätzlich kann wenigstens ein Halteelement der werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung über eine kraftschlüssige
10 Verbindung eine temporäre Verbindung mit dem Werkstück eingehen.

Die, insbesondere manuelle, Ausführung der Konfiguration bzw. der Manipulation des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements wird dadurch unterstützt, dass an einer Anzeigeeinrichtung einem Produktionsmitarbeiter ein reales Bild des
15 wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements abgebildet wird, wobei zusätzlich eine das werkstückspezifisches Halteelement betreffende Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung ausgegeben wird. Die Konfigurationsinformation, welche zumindest eine Soll-Information zu einer relativen Soll-Ausrichtung und/oder zu einer relativen Soll-Position von mindestens einem
20 Bereich eines werkstückspezifischen Halteelements zu dem Träger umfasst. Die Soll-Information kann z. B. lediglich eine Aussage darüber angeben, ob sich das Halteelement relativ zu dem Träger in einer vordefinierten Position und/oder Ausrichtung bzw. in einer Zielposition und/oder Zielausrichtung befindet, also eine „in Ordnung“ bzw. „nicht in Ordnung“-Information anzeigen. Alternativ oder zusätzlich
25 kann die Soll-Information durch Anzeige bzw. durch Ausgeben von zwei- oder dreidimensional dargestellten Elementen an der Anzeigeeinrichtung eine Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung darstellen. Die Soll-Information gibt damit dem Produktionsmitarbeiter eine Hilfestellung für die Manipulation bzw. für die Anpassung des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements relativ zu einem weiteren
30 werkstückspezifischen Halteelement und/oder zu einem das werkstückspezifische Halteelement haltenden Träger.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Darstellung der Soll-Information überlagernd zu der ebenfalls an der Anzeigeeinrichtung abgebildeten bzw.
35 angezeigten realen Bild des Halteelements, bevorzugt des Halteelements und

zugleich zumindest abschnittsweise des Trägers. Eine derartige Darstellung an der Anzeigeeinrichtung kann beispielsweise nach Art einer so genannten „erweiterten Realität“ (auch als „augmented reality“ bezeichnet) bzw. in Form einer computergestützten Erweiterung der visuellen Realitätswahrnehmung erfolgen.

5 Hierbei kann einem real an der Anzeigeeinrichtung dargestellten bzw. abgebildeten Bild des Halteelements eine Soll-Information visuell, insbesondere überlagernd, mit dargestellt werden. Bevorzugt werden punkt-, linien- und/oder flächenförmige Elemente als Soll-Information in der das reale Bild wenigstens des Halteelements abbildenden Anzeigeeinrichtung mit eingeblendet. Der Produktionsmitarbeiter kann
10 durch die überlagernde Darstellung auf einfache und komfortable Weise eine bevorzugte oder notwendige durch ihn in der vorliegenden Situation gebotene Handlung erkennen und/oder ableiten. Z. B. kann ein Produktionsmitarbeiter erkennen, wie er auf die Befestigung eines Halteelements einzuwirken hat, um eine gezielte Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung zu erreichen.

15 Es ist möglich, dass das Verfahren ein Erfassen zumindest des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements durch eine, insbesondere teilweise relativ zu einer Halterung lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung vorsieht, wobei die Erfassungseinrichtung zur Erzeugung wenigstens einer, insbesondere eine relative
20 Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements zu dem Träger umfassende, Ist-Information zumindest zu dem werkstückspezifischen Halteelement verwendet wird und die Ist-Information in der Konfigurationsinformation berücksichtigt wird bzw. die Ist-Information zumindest einen Bestandteil der Konfigurationsinformation bildet. Die Erfassungseinrichtung ist
25 vorzugsweise eingerichtet, zumindest optisch einen Gegenstand, hier zumindest ein Halteelement zu erfassen. Die von der Erfassungseinrichtung erfassten Informationen können zu insbesondere unter anderem zu Ist-Informationen verarbeitet werden, welche eine Aussage zu der Position und/oder Ausrichtung des Halteelements relativ zu wenigstens einem weiteren Halteelements und/oder relativ
30 zu einem Träger zum Halten des Halteelements ermöglicht. Hierbei können die erfassten Ist-Informationen aufbereitet werden und/oder einer vordefinierten Bearbeitung unterzogen werden, so kann z. B. durch die Anwendung von Filtern die ermittelte Information reduziert werden, so dass lediglich für die Konfiguration wesentliche „Eckpunkte“ bzw. eine reduzierte Bildinformation als Ist-Information an
35 die Anzeigeeinrichtung übermittelt bzw. dort angezeigt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform sieht das Verfahren ein Vergleichen einer eine relative Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position von mindestens einem Bereich des werkstückspezifischen Halteelements zu dem Träger betreffenden Ist-Information mit der Soll-Information vor. Zusätzlich wird optional in einem weiteren Verfahrensschritt das Erzeugen einer eine Abweichung und/oder eine Übereinstimmung des Vergleichs betreffenden Vergleichsinformation vorgesehen. Die Anzeige der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung berücksichtigt hierbei vorzugsweise die Vergleichsinformation. Durch das Ausführen einer Vergleichsoperation durch, beispielsweise eine Auswerteeinrichtung, kann es erreicht werden, dass dem Produktionsmitarbeiter eine Konfiguration bzw. eine Anpassung des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements erleichtert wird, da die an ihn angeforderte intellektuelle Leistung, insbesondere das ihm abverlangte räumliche Vorstellungsvermögen, reduziert wird. Die Ist-Information kann zumindest teilweise auf von einer Erfassungseinrichtung erfassten Informationen beruhen. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass die Ist-Information durch manuelle Einwirkung eines Produktionsmitarbeiters und/oder sonstige Eingabemittel in eine Auswerteeinrichtung zur Auswahl und/oder zur Ermittlung einer Ist-Information herangezogen werden.

Die Anzeigen einer eine Übereinstimmung des Vergleichs betreffenden Vergleichsinformation kann beispielsweise mit einem ersten vordefinierten Symbol an der Anzeigeeinrichtung und/oder Anzeigen einer Abweichung des Vergleichs betreffenden Vergleichsinformation mit einem zweiten, von dem ersten Symbol unterschiedlichen Symbol an der Anzeigeeinrichtung erfolgen, wobei sich das erste und das zweite Symbol durch deren Farbe und/oder Form und/oder Struktur unterscheiden. Dadurch, dass dem Produktionsmitarbeiter jeweilige, sich unterscheidende Symbole wahlweise angezeigt werden, wird es ermöglicht, dass der Produktionsmitarbeiter abhängig vom angezeigten Symbol auf einfache und visuelle Weise erfassbar angezeigt wird, ob z. B. eine Zielposition und/oder Zielausrichtung des werkstückspezifischen Halteelements vorliegt oder nicht. Die unterschiedliche Farbe der wenigstens zwei Symbole kann z. B. in deren Helligkeit und/oder in deren Farbtemperatur und/oder in deren Farbe unterschiedlich ausgestaltet sein. Alternativ oder zusätzlich können die wenigstens zwei Symbole sich in deren Form (z. B. n-Eckig, rund, oval) unterschiedlich ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich können

sich die wenigstens zwei Symbole in deren Struktur, d. h. z. B., in deren Art oder Umfang der Flächenfüllung (z. B. kariert, liniert, Art eines Flächenmusters) unterscheiden.

- 5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass eine Konfigurationsinformation derart an der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, dass bei Annäherung des werkstückspezifischen Halteelements an seine Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung sich wenigstens ein Abschnitt der Anzeigeeinrichtung farblich verändert, wobei sich eine definierte Farbkodierung für die Darstellung eines
- 10 vordefinierten Abstands bzw. eines vordefinierten Abstandsbereichs des werkstückspezifischen Halteelements zu seiner Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung ergibt. So kann ein erster Abstandsbereich in einer ersten Farbe, ein zweiter sich von dem ersten Abstandsbereich unterscheidender Abstandsbereich in einer zweiten Farbe kenntlich gemacht werden. Schließlich kann beispielsweise
- 15 wenigstens ein dritter Abstandsbereich, welcher sich von dem ersten und dem zweiten Abstandsbereich unterscheidet durch die Anzeige einer dritten, sich von den ersten beiden Farben unterschiedlichen Farbe unterscheiden. Damit wird es erreicht, dass bei Heranführen eines Halteelements an seine Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung der Produktionsmitarbeiter erkennen kann, ob er sich der Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung annähert oder ob er diese erreicht hat, dabei kann er durch
- 20 die Verwendung von wenigstens drei Abstandsbereichen und entsprechender visueller Kenntlichmachung abschätzen, wie weit entfernt sich das Halteelement von der Zielposition noch weg befindet. Hierbei kann alternativ oder zusätzlich zu einer farblichen Unterscheidung auch ein Unterschied in Form und/oder Struktur des Symbols verwendet werden. Die Erfassung bzw. die Ist-Information zumindest des werkstückspezifischen Halteelements kann durch dessen Echtzeiterfassung erreicht werden.

- Ferner ist es optional möglich, in einem Verfahrensschritt ein Erfassen des
- 30 wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements durch eine, insbesondere teilweise relativ zu einer Halterung lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung zur Erzeugung eines realen Bildes des wenigstens einen werkzeugspezifischen Halteelements und Abbilden des realen Bildes an der Anzeigeeinrichtung vorzusehen. Damit kann erreicht werden, dass das reale Bild an der
- 35 Anzeigeeinrichtung einer, vorzugsweise auf digitalem Wege ausgeführten,

Bearbeitung unterzogen werden kann. Zum Beispiel kann der Kontrast und/oder die Erkennbarkeit von für das Ausführen einer Konfiguration durch den Produktionsmitarbeiter interessanten Bereichen des Halteelements und/oder des Trägers optisch oder grafisch hervorgehoben werden. Die Erfassungseinrichtung kann z. B. als Kamera ausgebildet sein. Auch kann die Erfassungseinrichtung eingerichtet sein ein „Live-Bild“ auszugeben und damit eine Echtzeiterfassung auszuführen, welche über einen als Bildschirm ausgebildete Anzeigeeinrichtung ausgegeben wird. Die Erfassungseinrichtung kann derart betreibbar sein bzw. betrieben werden, dass an der Anzeigeeinrichtung eine Aktualisierung der angezeigten Information wenigstens alle zwei Sekunden, vorzugsweise wenigstens jede Sekunde, besonders bevorzugt mindestens jede halbe Sekunde, erfolgt. Eine derartige Latenz kann zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens als ausreichend bewertet werden, wobei hierbei die notwendige Rechnerleistung in einem günstigen Verhältnis steht.

Die Anzeigeeinrichtung kann z. B. als portables elektronisches Endgerät bzw. als elektronisches Mobilgerät ausgebildet sein. Beispielsweise kann als elektronisches Endgerät ein Smartphone, ein Tabletcomputer und/oder ein tragbarer Computer (z.B. Laptop) verwendet werden. Alternativ kann als Anzeigeeinrichtung ein fest verbauter Bildschirm verwendet werden. Zum Empfang der Konfigurationsinformation kann die Anzeigeeinrichtung kabelgebunden oder kabellos mit einer Auswerteeinrichtung und/oder mit einer Erfassungseinrichtung zum unidirektionalen oder bidirektionalen Informationsaustausch wirkverbunden sein.

In einer weiteren alternativen oder zusätzlichen Ausführungsform des Verfahrens ist es vorgesehen, dass das reale Bild des wenigstens einen werkzeugspezifischen Halteelements an zumindest einem transparenten Bereich der Anzeigeeinrichtung abgebildet wird. Hierbei kann die Anzeigeeinrichtung zumindest abschnittsweise als transparentes Element ausgebildet sein. Hierbei kann das transparente Element bzw. die Anzeigeeinrichtung freihändig für einen Produktionsmitarbeiter tragbar sein. Dies kann z. B. durch Ausbildung der Anzeigeeinrichtung bzw. des transparenten Elements als Bestandteil einer Brille erfolgen. Durch das Brillenglas kann durch Hindurchsehen durch einen Produktionsmitarbeiter ein reales Bild des Halteelements und/oder des Trägers an dem Brillenglas bzw. an dem transparenten Element abgebildet werden. Auf dieses transparente Element kann die

Konfigurationsinformation, insbesondere überlagernd, ausgegeben, insbesondere aufgeblendete, werden. Damit wird es dem Produktionsmitarbeiter ermöglicht, während er das Brillenglas durchblickt zusätzlich zumindest eine Konfigurationsinformation komfortabel zu erfassen. Alternativ zu einer Brille kann das transparente Element auch als fest an einem Montagetisch verbaute transparentes Element, z. B. als Glaskörper, ausgebildet sein. Auch kann das transparente Element durch sonstige Haltemittel von einem Produktionsmitarbeiter getragen werden, z. B. ist das transparente Element bzw. die Anzeigeeinrichtung in einem Visierabschnitt eines Helms integriert.

Beispielsweise kann ein Erfassen zumindest des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements durch eine, insbesondere teilweise relativ zu der Halterung lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung unter Verwendung von wenigstens zwei, bevorzugt unter Verwendung von wenigstens drei, besonders bevorzugt unter Verwendung von wenigstens vier optisch das werkstückspezifische Halteelements aus unterschiedlichen Positionen und/oder Ausrichtungen erfassenden Erfassungsmitteln erfolgen. Die zwei, drei oder mehr Erfassungsmittel ermöglichen eine exakte Lokalisierung der Ist-Position und/oder Ist-Ausrichtung des wenigstens einen Halteelements. Dadurch, dass wenigstens ein Erfassungsmittel, insbesondere sämtliche Erfassungsmittel, eine definierte und vorzugsweise lagefixierte Position und/oder Ausrichtung zu dem Träger bzw. zu einem den Träger haltenden Halterung und/oder zu einem den Träger mittelbar oder unmittelbar haltenden Montagetisch aufweist, kann eine exakte relative Lageinformation des Trägers zu dem wenigstens einen Halteelement vorgenommen werden. Hierbei können Genauigkeitswerte mit einer Toleranz von kleiner 5 mm, bevorzugt von kleiner 3 mm, besonders bevorzugt von kleiner 2 mm, erreicht werden. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Träger eine maximale Längserstreckung von wenigstens 1 m, bevorzugt von wenigstens 1,5 m besonders bevorzugt von wenigstens 2,0 m, aufweist. Wenigstens ein Erfassungsmittel kann zusätzlich oder ausschließlich dazu dienen, eines realen Bild des Halteelements und/oder des Trägers bereitzustellen. Hierbei kann dieses, beispielsweise als Kamera ausgebildete, Erfassungsmittel derart angeordnet sein, dass das aus dessen Perspektive erzeugte Bild die Basis bzw. als Perspektive für die Anzeige für einen Produktionsmitarbeiter dient. Dies kann hilfreich sein, um dem Produktionsmitarbeiter eine Darstellung zur Verfügung zu stellen, welche es ihm erleichtert, das was sich vor

ihm befindet und das was ihm an der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird in Einklang zu bringen. Die ggf. weiteren Erfassungsmittel sind derart angeordnet und ausgerichtet, dass eine möglichst exakte räumlich bestimmte Abbildung der Position und Ausrichtung des wenigstens einen Halteelements ermöglicht wird. Zum Beispiel
5 schießen die Haupterfassungslinien wenigstens zweier optischer Erfassungsmittel einen Winkel von 5° bis 180° , bevorzugt einen Winkel von 20° bis 165° besonders bevorzugt einen Winkel von 40° bis 95° , ein.

Als Zusatzfunktion kann es vorgesehen sein, dass das Verfahren ein Ausführen eines
10 Kalibrierschritts vorsieht, in welchem wenigstens die Abweichung wenigstens eines optischen Erfassungsmittels der Erfassungseinrichtung auf ein in der Halterung aufgenommenes Normal ermittelt wird, insbesondere bildet das Normal die Form und/oder Ausrichtung und/oder Kontur eines auf der Halterung gehaltenen Trägers und/oder eines auf der Halterung und einem Träger befestigten
15 werkstückspezifischen Halteelements ab. Durch einen derartigen Kalibrierschritt, z. B. durch Ausführung eines Nullabgleichs, wird die Genauigkeit der durch die Erfassungsmittel erfassten Informationen und die aus diesen Informationen abgeleitete Konfigurationsinformationen erhöht. Ein Normal kann z. B. ein kontrastreiches schachbrettartiges Muster aufweisen. Auch kann es vorgesehen sein,
20 dass das Normal zumindest abschnittsweise an einer Halterung und/oder an einem Montagetisch angeordnet oder ausgebildet ist, so dass während einer wiederkehrenden Benutzung auf einfache und komfortable Weise ein Kalibriervorgang ausgeführt werden kann.

25 Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn eine Berücksichtigung einer etwaigen in dem Kalibrierschritt ermittelten Abweichung wenigstens eines optischen Erfassungsmittels bei einer Verarbeitung der aus diesem wenigstens einen optischen Erfassungsmittel ermittelten Informationen erfolgt. Hierbei kann eine ggf. vorliegende Ungenauigkeit eines Erfassungsmittels durch Berücksichtigen eines die Abweichung
30 quantitativ oder qualitativ berücksichtigenden Offsets bei der Verarbeitung der durch die Erfassungseinrichtung ermittelten Daten berücksichtigt bzw. ausgeglichen werden.

Durch ein Anzeigen einer das werkstückspezifische Halteelement, den Träger
35 und/oder das im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen

Halteelements zu haltende Werkstück betreffenden Zusatzinformation der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung kann der Bedienkomfort für einen Produktionsmitarbeiter gesteigert werden. Insbesondere umfasst die Zusatzinformation eine Bauteilnummer- und/oder eine Bauteilgewicht- und/oder eine Bauteilabmessung- und/oder eine Hersteller- und/oder eine Lieferanten- und/oder eine Herstellzeit- und/oder eine Lieferzeit- und/oder eine Toleranz- und/oder eine Alterungsinformation des werkstückspezifischen Halteelements, des Trägers und/oder des im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements zu haltenden Werkstücks. Derartige Zusatzinformationen können es dem Produktionsmitarbeiter ermöglichen Plausibilisierungsgedanken bzw. -schritte während seiner Konfigurationstätigkeit komfortabel nachzugehen bzw. auszuführen. Zum Beispiel kann dem Produktionsmitarbeiter angezeigt werden, welche Bauteilnummer das aktuell zu konfigurierende Halteelement hat.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest abschnittsweise wenigstens eines im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements durch dieses zumindest temporär zu haltende Werkstück als Zusatzinformation der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung visuell wahrnehmbar angezeigt wird. Hierbei kann insbesondere eine überlagernde Einblendung der Zusatzinformation zu dem auf der Anzeigeeinrichtung abgebildeten realen Bild und/oder der Ist-Information und/oder der Soll-Information des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements erfolgen. Dadurch, dass das durch die werkstückbezogene Werkstückhalteeinrichtung im bestimmungsgemäßen Gebrauch zu haltende Werkstück während der Konfiguration der Werkstückhalteeinrichtung nicht vorliegt oder dessen Handhabung den Konfigurationsprozess – insbesondere auf Grund der Masse und Größe des insbesondere als verformtes Blechteil ausgebildeten Werkstücks – stark verkomplizieren würde, ist es vorteilhaft, die werkstückspezifische Informationen als überlagernde visuell wahrnehmbare Information bzw. Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung anzuzeigen. Damit wird die Anforderung an das räumliche Vorstellungsvermögen des Produktionsmitarbeiters gesenkt, da eine ggf. perspektivische Darstellung auf der Anzeigeeinrichtung überlagernd zu einem realen an der Anzeigeeinrichtung zeitgleich abgebildeten Bild des Halteelements und/oder des Trägers abbildbar ist bzw. abgebildet wird.

Die Zusatzinformation kann statische, d. h. sich nicht verändernde, Informationen über z. B. Geometrie, Soll-Abstände und/oder sonstige statische Bauteilinformationen zumindest Bestandteilen der Werkstückhalteeinrichtung umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann wenigstens eine Zusatzinformation auf eine durch die Erfassungseinrichtung ermittelte Erfassungsinformation zu dem wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelement basieren bzw. von der Erfassungsinformation eine Zusatzinformation abgeleitet werden bzw. abhängig sein. Insbesondere erfolgt durch die Erfassungsinformation eine Identifikation wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements, wobei eine Identifikationsinformation als eine diesem Halteelement zugeordnete Zusatzinformation angezeigt werden kann. Beispielsweise erfolgt eine Anzeige, dass ein Halteelement von einem ersten Hersteller ist, dies kann z. B. durch eine Analyse der über die Erfassungseinrichtung erfassten Form bzw. des erfassten Musters des werkstückspezifischen Halteelements und/oder durch die Erfassung einer an dem erfassten Halteelement platzierten Markierung (z. B. eine optoelektronisch lesbare Schrift, beispielsweise ein Strichcode) abgeleitet werden.

Insbesondere dann, wenn der Träger eine relativ zu dem Sichtbereich eines Produktionsmitarbeiters große Erstreckung aufweist bzw. wenn an relativ weit voneinander entfernten Bereichen des Trägers jeweils ein Halteelement zu befestigen ist, kann es vorgesehen sein, dass eine Anzeigen an der Anzeigeeinrichtung erfolgt, welche gegenüber einer vorherigen Anzeige, einen vergrößert dargestellten Teilbereichs des Trägers ausgibt, wobei der angezeigte Teilbereich des Trägers einem Befestigungsort wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements entspricht. Mit anderen Worten kann automatisiert oder durch manuellen Eingriff in einen Teilbereich hineingezoomt bzw. ein Bildausschnitt vergrößert dargestellt werden, sodass für den Produktionsmitarbeiter eine einfachere und genauere visuelle Wahrnehmung des für zumindest einen Konfigurationsteilschritt interessanten Bereich der Werkstückhalteeinrichtung zumindest temporär anzeigbar ist. Insbesondere erfolgt die Vergrößerung wenigstens eines Teilbereichs des Trägers an der Anzeigeeinrichtung nach Selektion der an diesen Teilbereich des Trägers zu befestigenden werkstückspezifische Halteelements. Eine derartige Selektion kann beispielsweise durch eine automatisierte und/oder insbesondere manuell vorab eingeleitete Erfassung einer Markierung des entsprechenden Halteelements und/oder einer Form des entsprechenden Halteelements erfolgen.

Ferner kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass das Ausführen einer Selektion wenigstens eines an den Träger zu befestigenden werkstückspezifischen Halteelements durch optische Erfassung dieses werkstückspezifischen Halteelements durch eine Erfassungseinrichtung und/oder durch eine manuelle Auswahl über eine Eingabeeinrichtung erfolgt. Nachdem eine Selektion des Halteelements ausgeführt wurde kann, vorzugsweise automatisiert, ein zoomender Effekt auf den Teilbereich des Trägers erfolgen, an welchem das hierfür vorgesehene Halteelement zu montieren bzw. einzustellen ist.

Neben dem Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zum Ausführen eines Verfahrens zur Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung, umfassend eine Anzeigeeinrichtung und eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements der Werkstückhalteeinrichtung zur Erzeugung wenigstens einer, insbesondere eine relativen Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements zu einem Träger umfassenden, Ist-Information zumindest zu dem werkstückspezifischen Halteelement, wobei die Ist-Information in einer Konfigurationsinformation berücksichtigt wird und an der Anzeigeeinrichtung ausgebbar ist. Ferner umfasst die Erfindung auch ein Verfahren zur Zuführung eines Werkstücks in einen Pressautomaten, wobei zur Zuführung des Werkstücks eine Werkstückhalteeinrichtung umfassend wenigstens einen Träger und wenigstens ein werkstückspezifisches Halteelement verwendet wird, welche gemäß einem hierin beschriebenen Verfahren konfiguriert wurde.

Sämtliche Vorteile, Einzelheiten, Ausführungen und/oder Merkmale des erfindungsgemäßen zur Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung sind auf die erfindungsgemäße Vorrichtung und/oder auf das erfindungsgemäße Verfahren zur Zuführung eines Werkstücks in einen Pressautomaten übertragbar bzw. anzuwenden.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Werkstückhalteeinrichtung mit mehreren werkstückspezifischen Halteelementen gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung eines Arbeitsplatzes zur Ausführung eines Verfahrens zur manuellen Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung für die Pressenautomatisierung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung eines Arbeitsplatzes gemäß Figur 2 in der Draufsicht;

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer zumindest abschnittsweisen Darstellung einer Werkstückhalteeinrichtung an einer Anzeigeeinrichtung.

In der Figur 1 zeigt eine werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung 1 für die Pressenautomatisierung, wobei mehrere werkstückspezifische Halteelemente 2, 2' der Werkstückhalteeinrichtung 1 in wenigstens einem Konfigurationsfreiheitsgrad konfigurierbar an einem Träger 3 der Werkstückhalteeinrichtung 1 befestigt sind. Die Werkstückhalteeinrichtung 1 dient zum temporären Greifen bzw. zum temporären Halten eines Werkstücks 100. In dem Greifzustand bzw. in dem Haltezustand der Werkstückhalteeinrichtung 1 kann das von der Werkstückhalteeinrichtung 1 gehaltene Werkstück 100 verlagert werden, insbesondere aus einer Umformeinrichtung (nicht dargestellt), z. B. einer Presse, entnommen und/oder in eine Umformeinrichtung zugeführt werden. Das Werkstück 100 kann z. B. in Form eines Blechteils bzw. einer Platine der Umformeinrichtung zugeführt, dort einem Umformprozess unterzogen und anschließend aus der Umformeinrichtung entnommen werden. Das Werkstück 100 kann ein Fahrzeugbauteil, bevorzugt ein Bauteil eines Kraftfahrzeugs, besonders bevorzugt Karosseriebauteil eines Kraftfahrzeugs sein. Für die Handhabung bzw. für die Verlagerung des Werkstücks 100 kann die Werkstückhalteeinrichtung 1 an einem Manipulator (nicht dargestellt) oder einer Robotervorrichtung (nicht dargestellt) bewegbar angebunden bzw. befestigt sein.

Der Träger 3 umfasst ein, insbesondere als länglicher Rohrabschnitt 4 ausgebildetes, Basismittel, an welchem mittelbar über Verbindungsmittel 5, 5' die Halteelemente 2, 2' befestigt sind. Dabei kann das Verbindungsmittel 5, 5' zu dem Basismittel bzw. dem Rohrabschnitt 4 und/oder das Halteelement 2, 2' zu dem Verbindungsmittel 5, 5' in jeweils unterschiedlichen Positionen und/oder Ausrichtungen fixierbar sein. Hierzu können die Verbindungsstellen 6, 6', 7, 7' z. B. als sperrbare Gelenke ausgebildet sein. Vorzugsweise kann ein Aufheben und/oder ein Sperren der Verbindungsstellen 6, 6', 7, 7' und damit ein Fixieren und ein Lösen einer starren Position und/oder Ausrichtung eines Trägers 3 zu einem Verbindungsmittel 5, 5' und/oder eines Verbindungsmittels 5, 5' zu einem Halteelement 2, 2' manuell durch einen Produktionsmitarbeiter 10, insbesondere werkzeuglos, ausgeführt werden. D. h. z. B., dass über eine Flügelmutter oder einen Schnellspanner eine beispielsweise gelenkartige Verbindungsstelle 6, 6', 7, 7' durch einen Produktionsmitarbeiter 10 gesperrt bzw. gelöst, d. h. ein starrer in einen beweglich Zustand und/oder umgekehrt überführt, werden kann.

Das Verfahren sieht es vor, dass dem Produktionsmitarbeiter 10 über eine Anzeigeeinrichtung 8 ein reales Bild wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' ausgegeben bzw. abgebildet wird, vgl. Figur 4. In der dargestellten Ausführungsform wird über die Anzeigeeinrichtung 8 zumindest ein Abschnitt des Trägers 3 und zusätzlich wenigstens ein Halteelement 2, 2' angezeigt. In der nachfolgend ausgeführten und beispielhaft in den Figuren dargestellten Ausführungsform ist die Anzeigeeinrichtung 8 als ein in der Nähe oder an einem Montagetisch 9 angeordneter Bildschirm ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann die Anzeigeeinrichtung 8 als Datenbrille (nicht dargestellt) bzw. als augmented reality Brille ausgebildet sein. Hierbei kann ein Abbilden des realen Bildes des wenigstens einen werkzeugspezifischen Halteelements 2, 2' an zumindest einem transparenten Bereich (nicht dargestellt) der Anzeigeeinrichtung 8 erfolgen. Allgemein kann die Anzeigeeinrichtung 8 als Head-Mounted Display (HDM) ausgebildet sein, wobei die visuellen Informationen über einen, insbesondere augennahen, Bildschirm oder direkt in die Netzhaut der das HDM tragenden Person projiziert werden kann.

Zur Erzeugung eines realen Bildes des wenigstens einen werkzeugspezifischen Halteelements 2, 2' kann ein Erfassen des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' durch eine, insbesondere teilweise relativ zu einer Halterung 11

lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung 12 zur Erzeugung eines realen Bildes des wenigstens einen werkzeugspezifischen Halteelements 2, 2' und Abbilden des realen Bildes an der Anzeigeeinrichtung 8 erfolgen. Damit kann z. B. eine Echtzeitabbildung zumindest des Halteelements 2, 2' durch dessen Erfassen durch die Erfassungseinrichtung 12 und durch Übermitteln der erfassten Informationen an die Anzeigeeinrichtung 8 ermöglicht werden. Insbesondere wird neben dem Halteelement 2, 2' zusätzlich zumindest abschnittsweise der Träger 3 mit durch die Erfassungseinrichtung 12 erfasst und insbesondere an der Anzeigeeinrichtung 8 mit ausgegeben.

Zusätzlich zu dem realen Bild erfolgt ein Ausgeben einer das wenigstens eine werkstückspezifische Halteelement 2, 2' betreffenden Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung 8, wobei die Konfigurationsinformation zumindest eine Soll-Information zu einer relativen Soll-Ausrichtung und/oder zu einer relativen Soll-Position von mindestens einem Bereich eines werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' zu dem Träger 3 umfasst. Damit kann die Soll-Information auch eine relative Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung des Halteelements 2, 2' zu dem Verbindungsmittel 5, 5' und/oder eine relative Soll-Position und/oder Soll-Ausrichtung des Verbindungsmittels 5, 5' zu dem Träger 3 umfassen.

Dadurch, dass dem Produktionsmitarbeiter 10 über die Anzeigeeinrichtung 8 sowohl das reale Bild zumindest des Halteelement 2, 2', als auch eine Konfigurationsinformation visuell erfassbar ausgegeben wird, wird es dem Produktionsmitarbeiter 10 ermöglicht bzw. erleichtert, eine Konfiguration einer Werkstückhalteeinrichtung 1 auf ein spezifisches Werkstück 100 auszuführen.

Ein bevorzugter Verfahrensschritt umfasst ein Erfassen zumindest des wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' durch eine, insbesondere teilweise relativ zu einer an einem Montagetisch 9 angeordneten Halterung 11 lagefixiert angeordnete, Erfassungseinrichtung 12 zur Erzeugung wenigstens einer, insbesondere einer relativen Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' zu dem Träger 3 umfassenden, Ist-Information zumindest zu dem werkstückspezifischen Halteelement 2, 2', wobei die Ist-Information in der Konfigurationsinformation berücksichtigt wird. Die Erfassungseinrichtung 12 weist in der dargestellten Ausführungsform 4

Erfassungsmittel 13, 13', 13'', 14 auf, wobei die Erfassungsmittel 13, 13', 13'', 14 beispielsweise als optisch erfassende Sensoren bzw. Kameras ausgebildet sein können. Die Erfassungsmittel 13, 13', 13'', 14 können in einem Abstand von einem Montagetisch 9 von 0,5 bis 2,0 Metern, bevorzugt in einem Abstand von 0,8 bis 1,7 m angeordnet sein.

Das Erfassen zumindest des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' durch eine, insbesondere teilweise relativ zu der Halterung 11 lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung 12 kann unter Verwendung von wenigstens zwei, bevorzugt unter Verwendung von wenigstens drei, besonders bevorzugt unter Verwendung von wenigstens vier optisch zumindest ein werkstückspezifisches Halteelement 2, 2' aus unterschiedlichen Positionen und/oder Ausrichtungen bzw. Perspektiven erfassenden Erfassungsmitteln 13, 13', 13'', 14 erfolgen. Hierbei kann eine aus wenigstens einem, vorzugsweise aus zwei oder mehr, Erfassungsmitteln 13, 13', 13'' bestehende erste Gruppe an Erfassungsmitteln 13, 13', 13'' zur Lokalisierung bzw. zur Erfassung der exakten Lage und/oder Ausrichtung zumindest des wenigstens einen Halteelements 2, 2' dienen. Eine zweite Gruppe bestehend aus wenigstens einem Erfassungsmittel 14 kann zur geeigneteren Darstellung bzw. Visualisierung eines realen Bildes zumindest eines Halteelement 2, 2' und/oder zur geeigneteren Visualisierung der Konfigurationsinformation, insbesondere der Soll-Information, für wenigstens einen Produktionsmitarbeiter 10 dienen. Dadurch, dass das weitere, der zweiten Gruppe zugeordnete Erfassungsmittel 14 in erster Linie keine Lagebestimmungsfunktion inne hat, kann dieses derart angeordnet oder ausgerichtet sein, dass das von diesem Erfassungsmittel 14 erzeugte Bild eine Perspektive einnimmt, welche einem Produktionsmitarbeiter 10 eine leichte Erfassung bzw. räumliche Vorstellung der über die Anzeigeeinrichtung 8 angezeigten Informationen ermöglicht, da diese Informationen mit dem von dem Erfassungsmittel 14 erzeugten Bild in Bezug gesetzt bzw. überlagert dargestellt werden kann.

Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn zumindest die, eine Lagebestimmungsfunktion innehabenden Erfassungsmittel 13, 13', 13'' derart angeordnet und/oder ausgerichtet sind, dass ein zu erfassendes Halteelement 2, 2' und/oder ein zu erfassender Träger 3 und/oder eine zu erfassende Verbindungsstelle 5, 5', 6, 6' von wenigstens drei Seiten erfasst wird. Mit anderen Worten sind die wenigstens drei Erfassungsmittel 13, 13', 13'' derart angeordnet, dass deren

Haupterfassungslinien 17, 17', 17'' in deren Projektion in eine senkrecht zu einem horizontal ausgerichteten Montagetisch 9 liegenden Projektionsebene, auf welchem das wenigstens eine Halteelement 2, 2' und/oder der Träger 3 über eine Halterung 11 befestigbar ist, einen Winkel α , α' , α'' in den jeweiligen Bereichen von 35° bis 65° ,
5 von 70 bis 110° bzw. von 120 bis 160° einschließt. Insbesondere wird ein Winkel α , α' , α'' in den jeweiligen Bereichen von 45° bis 55° , von 85° bis 95° bzw. von 135° bis 145° eingeschlossen. In der Draufsicht (vgl. Figur 3) kann sich für die Erfassungsmittel 13, 13', 14 für deren jeweilige Haupterfassungslinie 17, 17', 18 bei Projektion dieser Haupterfassungslinien 17, 17', 18 in eine parallel zu einem
10 horizontal ausgerichteten Montagetisch 9 liegenden Projektionsebene ein Winkel β , β' , β'' von 150° bis 190° , von 0° bis 20° bzw. von 70 bis 110° ergeben. Auch kann es vorgesehen sein, dass ein in einer Projektionsebene parallel zu der Haupterstreckungsebene des Montagetischs bzw. zu der Arbeitsplatte des Montagetischs liegender Winkel (nicht dargestellt) zwischen zweier benachbarter
15 Haupterfassungslinien 17, 17', 18 zweier Erfassungsmittel 13, 13', 14 in dem Bereich von 60° bis 100° , insbesondere in einem Bereich von 70° bis 90° , besonders bevorzugt in einem Bereich von 75° bis 85° liegt.

Die über die Anzeigeeinrichtung 8 angezeigte Konfigurationsinformation umfasst
20 vorzugsweise zumindest einen Vergleich einer Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position von mindestens einem Bereich des werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' zu dem Träger 3 betreffenden Ist-Information mit der Soll-Information. Dabei erfolgt ein Erzeugen einer Abweichung und/oder eine Übereinstimmung des Vergleichs betreffenden Vergleichsinformation. Diese
25 Vergleichsinformation bildet zumindest einen Bestandteil der Konfigurationsinformation bzw. wird in Letzterer berücksichtigt und wird über die Anzeigeeinrichtung 8 ausgegeben. Mit anderen Worten ist eine vordefinierte Soll-Ausrichtung und Soll-Position eines Halteelements 2, 2' relativ zu einem Träger 3 als Soll-Information bzw. als Referenz vorgegeben und wird diskontinuierlich oder
30 kontinuierlich mit, insbesondere über die Erfassungseinrichtung 12 erfasste Ist-Informationen (z. B. Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position) des Halteelements 2, 2' relativ zu dem Träger 3 verglichen, wobei das Ergebnis des Vergleichs als Vergleichsinformation bzw. als zumindest Teil der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung 8 ausgegeben wird.

Beispielsweise erfolgt ein Anzeigen einer Übereinstimmung des Vergleichs
betreffenden Vergleichsinformation mit einem ersten vordefinierten Symbol an der
Anzeigeeinrichtung 8 und/oder Anzeigen einer Abweichung des Vergleichs
betreffenden Vergleichsinformation mit einem zweiten, von dem ersten Symbol
5 unterschiedlichen Symbol an der Anzeigeeinrichtung 8, insbesondere unterscheiden
sich das erste und das zweite Symbol durch deren Farbe und/oder Form und/oder
Struktur. In der in Figur 4 dargestellten visuell ausgegebenen Information der
Anzeigeeinrichtung 8 ist erkennbar, dass die Kontur des auf der Anzeigeeinrichtung
8 ebenfalls angezeigten Halteelements 2, 2' und/oder des Verbindungsmittels 6, 6',
10 7, 7' durch eine zumindest abschnittsweise Markierung 19 von dessen
Begrenzungslinie in einer ersten Art und Weise hervorgehoben ist. Die
Begrenzungslinie der Werkstückhalteeinrichtung 1 ist in der in Figur 4 gezeigten
Anzeige an der Anzeigeeinrichtung 8 mit einer Markierung 19 in Form einer Strich-
Punkt-Linie dargestellt. Die Strich-Punkt-Linie kann zumindest abschnittsweise eine
15 Änderung erfahren. Sobald das Halteelement 2, 2' und/oder das Verbindungsmittel 5,
5' zumindest bereichsweise seine bestimmungsgemäße Position und/oder
Ausrichtung erreicht hat bzw. sobald zumindest bereichsweise die Soll-Position
und/oder Soll-Ausrichtung vorliegt, kann dies durch eine Änderung der Markierung 19
der an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigten Begrenzungslinie zumindest eines
20 Bestandteils der Werkstückhalteeinrichtung 1 kenntlich gemacht werden. Die
Änderung der Markierung 19 bzw. der Begrenzungslinie bildet nur eine Möglichkeit
der Kenntlichmachung. Alternativ oder zusätzlich kann die Fläche und/oder
zumindest abschnittsweise die Farbe oder Struktur des über die Anzeigeeinrichtung
8 dargestellten Halteelements 2, 2' und/oder Verbindungsmittels 5, 5' und/oder der
25 Verbindungsstellen 6, 6', 7, 7' sich abhängig von der relativen Ist-Ausrichtung
und/oder Ist-Position von Halteelement 2, 2' und Träger 3 verändern.

Die Genauigkeit des Verfahren lässt sich dadurch steigern, dass ein Kalibrierschritt
ausgeführt wird, in welchem wenigstens die Abweichung wenigstens eines optischen
30 Erfassungsmittels 13, 13', 13'', 14 der Erfassungseinrichtung 12 auf ein in der
Halterung 11 aufgenommenes oder auf ein an der Halterung 11 angeordnetes oder
ausgebildetes Normal ermittelt wird, insbesondere bildet das Normal die Form
und/oder Ausrichtung und/oder Kontur eines auf der Halterung 11 gehaltenen Trägers
3 und/oder eines auf der Halterung 11 und einem Träger 3 befestigten
35 werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' ab. Alternativ oder zusätzlich kann auf

- dem Montagetisch 9 ein Markierabschnitt, z. B. in Form eines Schachbrettmusters, angeordnet oder ausgebildet sein, welcher als Normal zur Kalibrierung und damit zum Nullabgleich der Erfassungseinrichtung 12 verwendet werden kann. Sofern während des Kalibrierschritts eine Abweichung ermittelt wird, kann es vorgesehen sein, diese
- 5 Abweichung wenigstens eines optischen Erfassungsmittels 13, 13', 13'', 14 bei einer Verarbeitung der aus diesem wenigstens einen optischen Erfassungsmittel 13, 13', 13'', 14 ermittelten Informationen und damit bei der Erzeugung einer Konfigurationsinformation zu berücksichtigen.
- 10 An der Anzeigeeinrichtung 8 kann es optional vorgesehen sein, eine das werkstückspezifische Halteelement 2, 2', den Träger 3 und/oder das im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' zu haltende Werkstück 100 betreffenden Zusatzinformation 15 der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung 8 anzuzeigen bzw.
- 15 einzublenden. Die Zusatzinformation 15 kann z. B. eine Bauteilnummer- und/oder eine Bauteilgewicht- und/oder eine Bauteilabmessung- und/oder eine Hersteller- und/oder eine Lieferanten- und/oder eine Herstellzeit- und/oder eine Lieferzeit- und/oder eine Toleranz- und/oder eine Alterungsinformation des werkstückspezifischen Halteelements 2, 2', des Trägers 3 und/oder des im
- 20 bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' zu haltenden Werkstücks 100 umfassen.
- Beispielsweise kann – wie in Figur 4 gezeigt – zumindest abschnittsweise eine Anzeige wenigstens eines im bestimmungsgemäßen Gebrauch des
- 25 werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' durch diese zumindest temporär zu haltenden Werkstücks 100 als Zusatzinformation 15 der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung 8 erfolgen. Dies kann z. B. in Form einer überlagernden Einblendung der Zusatzinformation 15 zu dem auf der Anzeigeeinrichtung 8 abgebildeten realen Bild und/oder der Ist-Information und/oder der Soll-Information
- 30 des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' erfolgen. Beispielsweise ist dies durch die Markierung 19 entlang der Begrenzungslinien des auf dem Bildschirm angezeigten Halteelements 2, 2' und/oder der Verbindungsmittel 5, 5' und/oder der Verbindungsstellen 6, 6', 7, 7' und/oder des Trägers 3 umgesetzt.

Es ist möglich, dass die durch eine Erfassungseinrichtung 12 ermittelte Erfassungsinformation zu dem wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelement 2, 2' zur Ableitung einer Zusatzinformation 15 verwendet wird. Hierbei kann durch die Erfassungsinformation eine Identifikation wenigstens eines
5 werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' und die Anzeige einer dieses werkstückspezifischen Halteelement 2, 2' zugeordneten Zusatzinformation 15 erfolgen. Beispielsweise wird als Zusatzinformation 15 die Bauteilnummer des wenigstens einen Halteelements 2, 2' eingeblendet, vgl. Figur 4.

10 Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn zumindest temporär eine gegenüber einer vorherigen Anzeige vergrößert dargestellter Teilbereich des Trägers 3 an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigt wird (nicht dargestellt), wobei der angezeigte Teilbereich des Trägers 3 einem Befestigungsort wenigstens eines
15 werkstückspezifische Halteelements 2, 2' entspricht. Z. B. erfolgt die Vergrößerung wenigstens eines Teilbereichs des Trägers 3 an der Anzeigeeinrichtung 8 nach Selektion der an diesen Teilbereich des Trägers 3 zu befestigenden werkstückspezifische Halteelements 2, 2'. Durch die zumindest temporäre vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs des Trägers 3 wird es einem Produktionsmitarbeiter 10 erleichtert montagespezifische Details visuell einfacher
20 wahrzunehmen, da diese Bereiche vergrößert dargestellt sind.

Das Ausführen der Selektion wenigstens eines an den Träger 3 zu befestigenden werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' kann z. B. durch optische Erfassung dieses werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' durch eine Erfassungseinrichtung
25 12 und/oder durch manuelle Auswahl über eine Eingabeeinrichtung (nicht dargestellt) erfolgen. Z. B. ist das Halteelements 2, 2' mit einer seine Identifikation ermöglichenden Markierbereich versehen, so dass nach Erfassen dieses Markierbereichs durch die Erfassungseinrichtung 12 eine automatisierte Selektion ausführbar ist oder zumindest eine vorschlagsweise Selektion angeboten werden
30 kann, welche der Produktionsmitarbeiter 10 über eine Eingabeeinheit oder durch nicht reagieren bestätigen kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ausführen eines Verfahrens zur Konfiguration einer werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung 1 für
35 Pressenautomatisierung, umfassend eine Anzeigeeinrichtung 8 und eine

Erfassungseinrichtung 12 zum Erfassen wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' der Werkstückhalteeinrichtung 1 zur Erzeugung wenigstens einer, insbesondere einer relativen Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements 2, 2' zu einem Träger 3 umfassenden, Ist-Information zumindest zu dem werkstückspezifischen Halteelement 2, 2', wobei die Ist-Information in einer Konfigurationsinformation berücksichtigt wird und an der Anzeigeeinrichtung 8 ausgebbar ist. Die vorrichtungsseitige Erfassungseinrichtung 12 kann mehrere Erfassungsmittel 13, 13', 13'', 14 umfassen, welche zumindest in deren Lage und/oder Ausrichtung relativ zu einem Montagetisch 9 der Vorrichtung fixierbar angeordnet oder ausgebildet sind.

Schließlich umfasst der Erfindungsgedanke ein Verfahren zur Zuführung eines Werkstücks 100 in einen Pressautomaten (nicht dargestellt), wobei zur Zuführung des Werkstücks 100 eine Werkstückhalteeinrichtung 1 umfassend wenigstens einen Träger 3 und wenigstens ein werkstückspezifisches Halteelement 2, 2' verwendet wird, welche gemäß einem hierin beschriebenen Verfahren konfiguriert wurde.

Bezugszeichenliste

	1	Werkstückhalteeinrichtung
	2, 2'	Halteelement
5	3	Träger
	4	länglicher Rohrabschnitt
	5, 5'	Verbindungsmittel
	6, 6'	Verbindungsstelle
	7, 7	Verbindungsstelle
10	8	Anzeigeeinrichtung
	9	Montagetisch
	10	Produktionsmitarbeiter
	11	Halterung
	12	Erfassungseinrichtung
15	13, 13', 13''	Erfassungsmittel
	14	Erfassungsmittel
	15	Zusatzinformation
	17, 17', 17''	Haupterfassungslinie
	18	Haupterfassungslinie
20	19	Markierung

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Konfiguration einer werkstückbezogenen
5 Werkstückhalteeinrichtung (1) für die Pressenautomatisierung, wobei
wenigstens ein werkstückspezifisches Halteelement (2, 2') der
Werkstückhalteeinrichtung (1) in wenigstens einem
Konfigurationsfreiheitsgrad konfigurierbar an einem Träger (3) der
Werkstückhalteeinrichtung (1) befestigt wird, **gekennzeichnet durch**
10 - Abbilden eines realen Bildes wenigstens eines werkstückspezifischen
Halteelements (2, 2') an einer Anzeigeeinrichtung (8),
- Ausgeben einer das wenigstens eine werkstückspezifische Halteelement (2,
2') betreffenden Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung (8),
wobei die Konfigurationsinformation zumindest eine Soll-Information zu einer
15 relativen Soll-Ausrichtung und/oder zu einer relativen Soll-Position von
mindestens einem Bereich eines werkstückspezifischen Halteelements (2, 2')
zu dem Träger (3) umfasst.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Erfassen zumindest des
wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') durch eine,
insbesondere teilweise relativ zu einer Halterung (11) lagefixiert angeordnete,
Erfassungseinrichtung zur Erzeugung wenigstens einer, insbesondere einer
relativen Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position des wenigstens einen
25 werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zu dem Träger (3) umfassenden,
Ist-Information zumindest zu dem werkstückspezifischen Halteelements (2,
2'), wobei die Ist-Information in der Konfigurationsinformation berücksichtigt
wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** Vergleichen einer
eine relative Ist-Ausrichtung und/oder Ist-Position von mindestens einem
Bereich des werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zu dem Träger (3)
betreffenden Ist-Information mit der Soll-Information und Erzeugen einer eine
35 Abweichung und/oder eine Übereinstimmung des Vergleichs betreffenden

Vergleichsinformation, insbesondere erfolgt eine Anzeige der in der Konfigurationsinformation berücksichtigten Vergleichsinformation an der Anzeigeeinrichtung (8).

5

4. Verfahren nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** Anzeigen einer Übereinstimmung des Vergleichs betreffenden Vergleichsinformation mit einem ersten vordefinierten Symbol an der Anzeigeeinrichtung (8) und/oder Anzeigen einer Abweichung des Vergleichs betreffenden Vergleichsinformation mit einem zweiten, von dem ersten Symbol unterschiedlichen Symbol an der Anzeigeeinrichtung (8), insbesondere unterscheiden sich das erste und das zweite Symbol durch deren Farbe und/oder Form und/oder Struktur.

15

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Erfassen des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') durch eine, insbesondere teilweise relativ zu einer Halterung (11) lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung (12) zur Erzeugung eines realen Bildes des wenigstens einen werkzeugspezifischen Halteelements (2, 2') und *Abbilden* des realen Bildes an der Anzeigeeinrichtung (8).

20

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Abbilden des realen Bildes der wenigstens eines werkzeugspezifischen Halteelements (2, 2') an zumindest einem transparenten Bereich der Anzeigeeinrichtung (8).

25

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Erfassen zumindest der wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') durch eine, insbesondere teilweise relativ zu der Halterung (11) lagefixiert angeordneten, Erfassungseinrichtung (12) unter Verwendung von wenigstens zwei, bevorzugt unter Verwendung von wenigstens drei, besonders bevorzugt unter Verwendung von wenigstens vier

30

35

optisch das werkstückspezifische Halteelements (2, 2') aus unterschiedlichen Positionen und/oder Ausrichtungen erfassenden Erfassungsmitteln (13, 13', 13'', 14).

5

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Ausführen eines Kalibrierschritts in welchem wenigstens die Abweichung wenigstens eines optischen Erfassungsmittels (13, 13', 13'', 14) der Erfassungseinrichtung (12) auf ein in der Halterung (11) aufgenommenes Normal ermittelt wird, insbesondere bildet das Normal die Form und/oder Ausrichtung und/oder Kontur eines auf der Halterung (11) gehaltenen Trägers (3) und/oder eines auf der Halterung (11) und einem Träger (3) befestigten werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') ab.

10

15

9. Verfahren nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** Berücksichtigung einer etwaigen in dem Kalibrierschritt ermittelten Abweichung wenigstens eines optischen Erfassungsmittels (13, 13', 13'', 14) bei einer Verarbeitung der aus diesem wenigstens einen optischen Erfassungsmittel (13, 13', 13'', 14) ermittelten Informationen.

20

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Anzeigen einer das werkstückspezifische Halteelement (2, 2'), den Träger (3) und/oder das im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zu haltende Werkstück betreffenden Zusatzinformation der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung (8), insbesondere umfasst die Zusatzinformation eine Bauteilnummer- und/oder eine Bauteilgewicht- und/oder eine Bauteilabmessung- und/oder eine Hersteller- und/oder eine Lieferanten- und/oder eine Herstellzeit- und/oder eine Lieferzeit- und/oder eine Toleranz- und/oder eine Alterungsinformation des werkstückspezifischen Halteelements (2, 2'), des Trägers (3) und/oder des im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zu haltenden Werkstücks.

25

30

35

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest abschnittsweise Anzeige wenigstens eines im bestimmungsgemäßen Gebrauch des werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') durch diese zumindest temporär zu haltenden Werkstücks (100) als Zusatzinformation der Konfigurationsinformation an der Anzeigeeinrichtung (8), insbesondere erfolgt eine überlagernde Einblendung der Zusatzinformation (15) zu dem auf der Anzeigeeinrichtung (8) abgebildeten realen Bild und/oder zu der Ist-Information und/oder zu der Soll-Information des wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements (2, 2').
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** Verwenden einer durch eine Erfassungseinrichtung (12) ermittelten Erfassungsinformation zu dem wenigstens einen werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zur Ableitung einer Zusatzinformation, insbesondere erfolgt durch die Erfassungsinformation eine Identifikation wenigstens eines werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') und die Anzeige einer dieses werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zugeordneten Zusatzinformation.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Anzeigen eines gegenüber einer vorherigen Anzeige vergrößert dargestellten Teilbereichs des Trägers (3) an der Anzeigeeinrichtung (8), wobei der angezeigte Teilbereich des Trägers (3) einem Befestigungsort wenigstens eines werkstückspezifische Halteelements (2, 2') entspricht, insbesondere erfolgt die Vergrößerung wenigstens eines Teilbereichs des Trägers (3) an der Anzeigeeinrichtung (8) nach Selektion der an diesen Teilbereich des Trägers (3) zu befestigenden werkstückspezifische Halteelements (2, 2').
14. Verfahren nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** Ausführen der Selektion wenigstens eines an den Träger (3) zu befestigenden werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') durch optische Erfassung dieses

werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') durch eine Erfassungseinrichtung (12) und/oder durch manuelle Auswahl über eine Eingabeeinrichtung.

- 5 15. Vorrichtung zum Ausführen eines Verfahrens zur Konfiguration einer
werkstückbezogenen Werkstückhalteeinrichtung (1) für
Pressenautomatisierung, umfassend eine Anzeigeeinrichtung (8) und eine
Erfassungseinrichtung (12) zum Erfassen wenigstens eines
10 werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') der Werkstückhalteeinrichtung
(1) zur Erzeugung wenigstens einer, insbesondere einer relativen Ist-
Ausrichtung und/oder Ist-Position des wenigstens einen
werkstückspezifischen Halteelements (2, 2') zu einem Träger (3)
umfassenden, Ist-Information zumindest zu dem werkstückspezifischen
15 Halteelement (2, 2'), wobei die Ist-Information in einer
Konfigurationsinformation berücksichtigt wird und an der Anzeigeeinrichtung
(8) ausgebbar ist.
- 20 16. Verfahren zur Zuführung eines Werkstücks (100), insbesondere eines
Fahrzeugbauteils, in einen Pressautomaten, wobei zur Zuführung des
Werkstücks (100) eine Werkstückhalteeinrichtung (1) umfassend wenigstens
einen Träger (3) und wenigstens ein werkstückspezifisches Halteelement (2,
2') verwendet wird, welche gemäß einem der Verfahren 1 bis 14 konfiguriert
wurde.

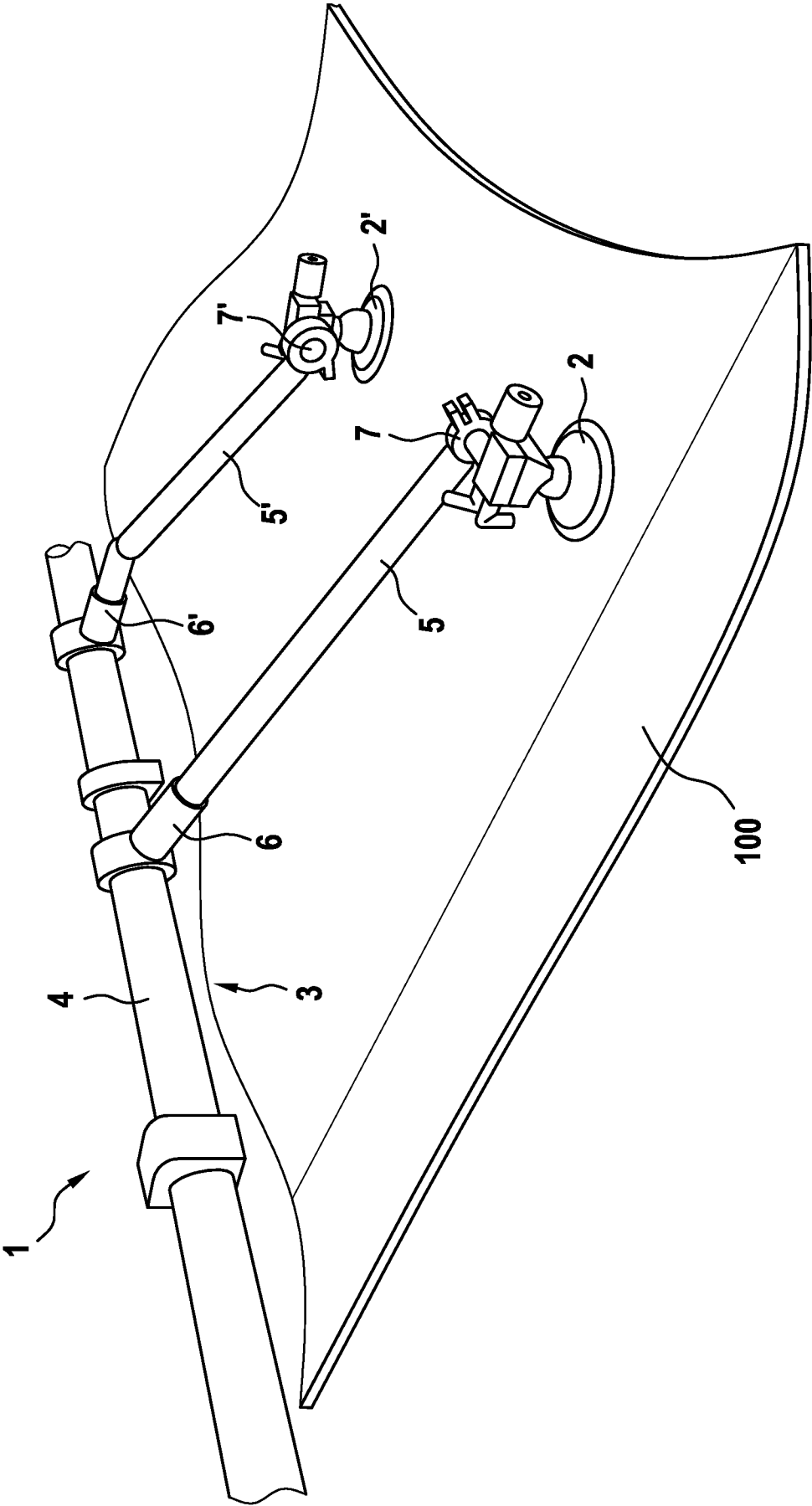


Fig. 1

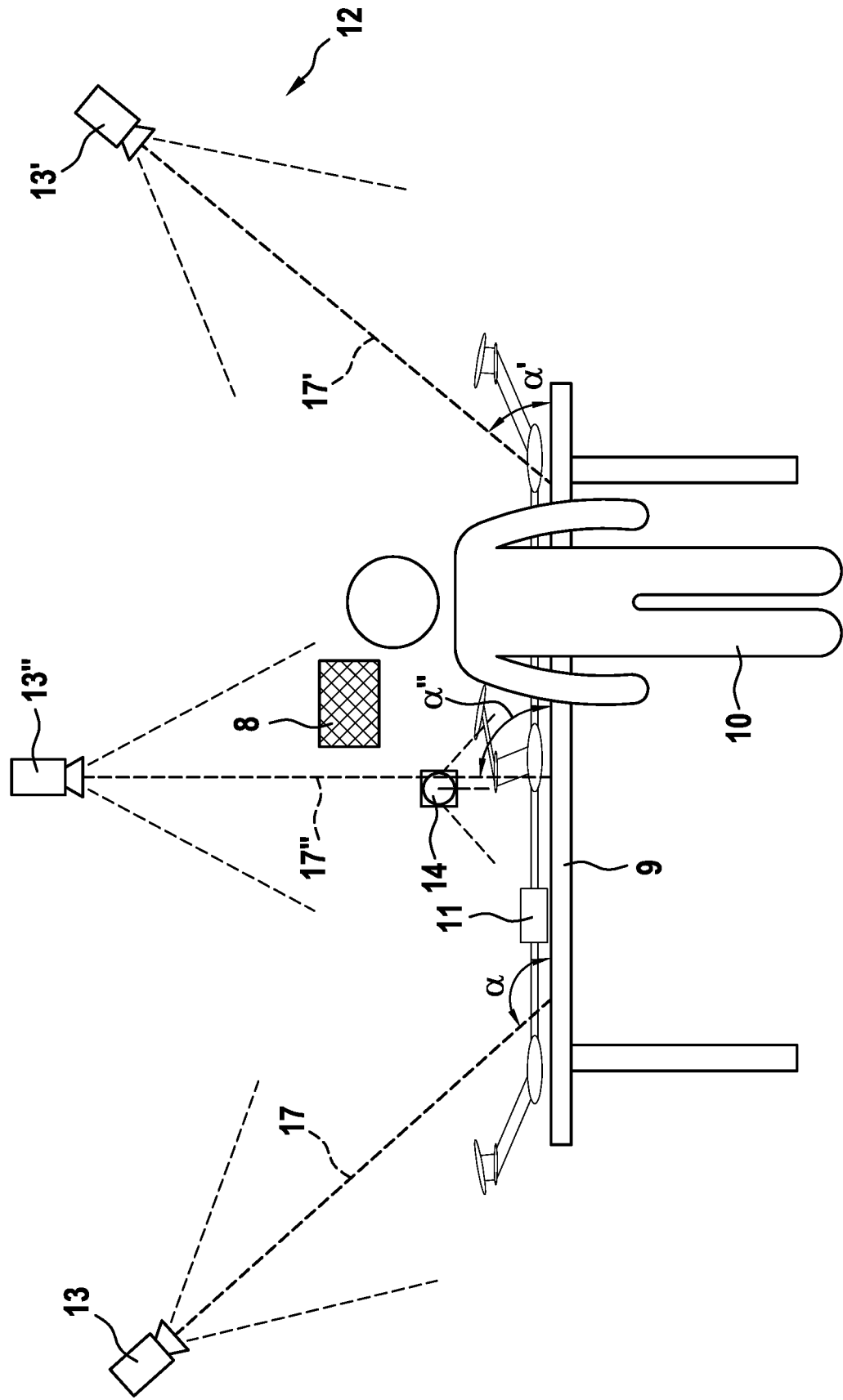


Fig. 2

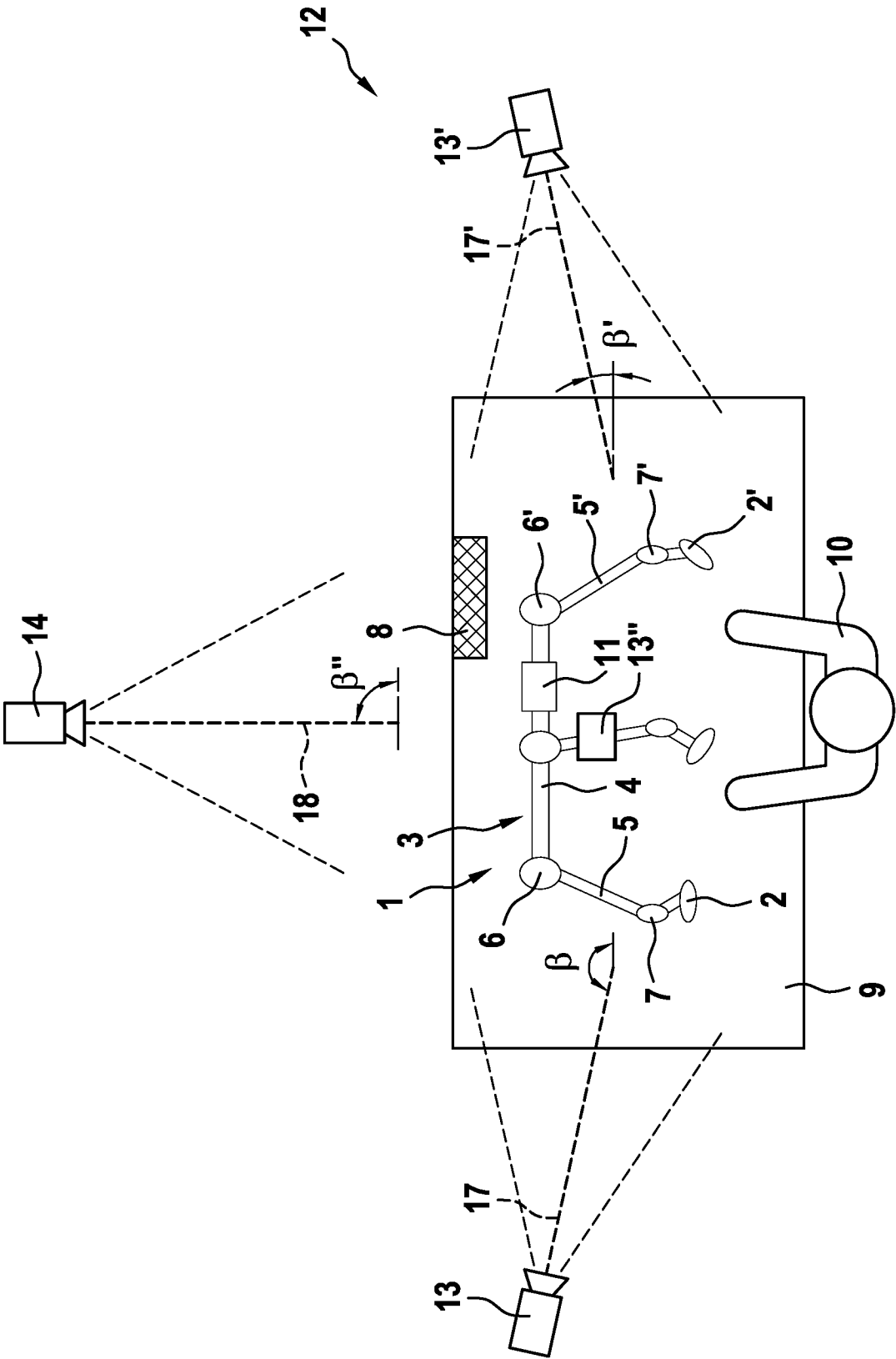


Fig. 3

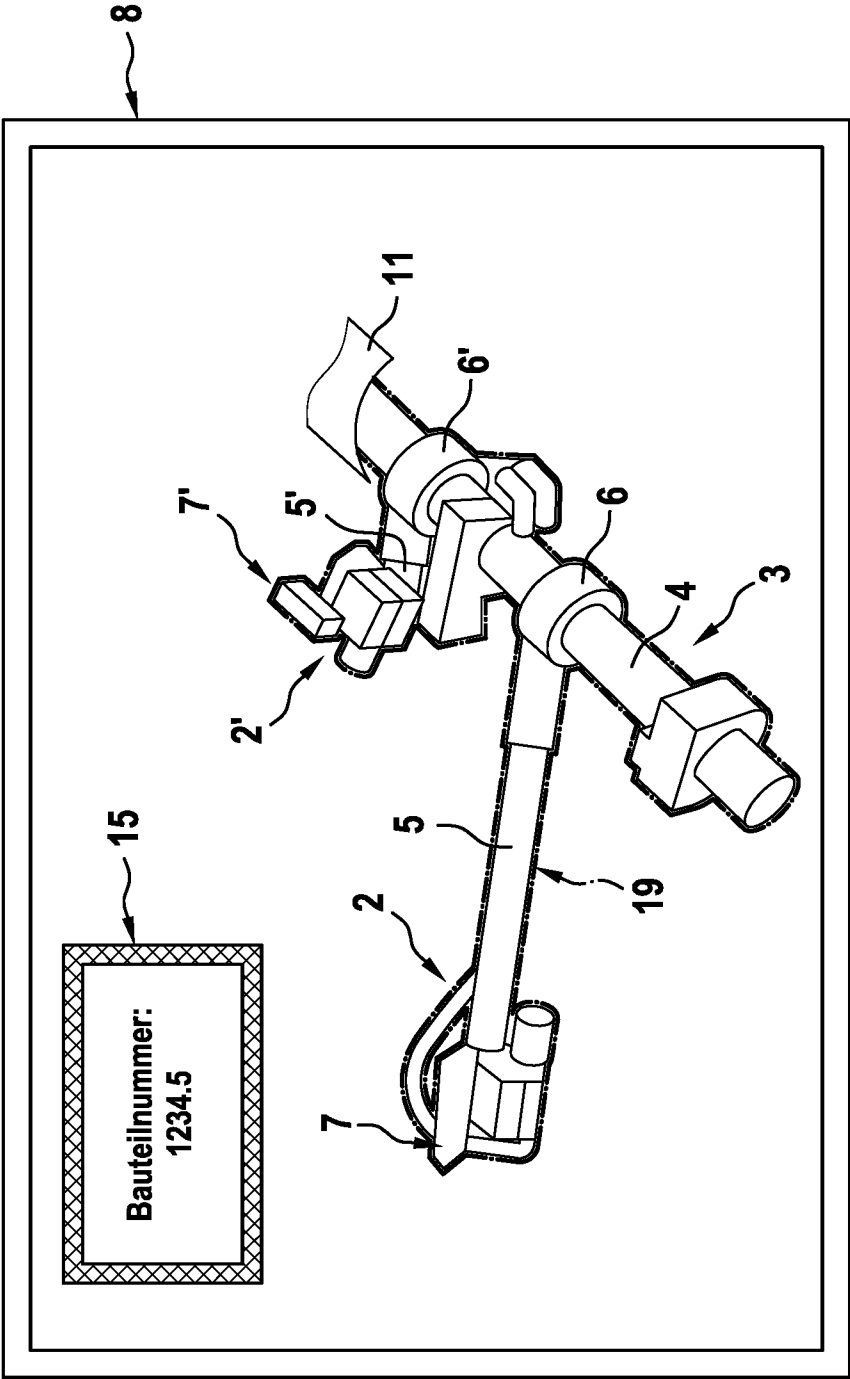


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/062722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B21D 43/05**(2006.01)i; **B25J 15/00**(2006.01)i; **G05B 19/409**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D; G05B; B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016069731 A1 (FESTO CORP [US]) 06 May 2016 (2016-05-06) figures 20-24B page 23, line 17 - page 26, line 15	1-16
A	US 10011022 B1 (LIN YHU-TIN [US] ET AL) 03 July 2018 (2018-07-03) figures 1, 2 column 4, line 17 - column 7, line 11	1-16
A	WO 2013120462 A2 (CVUT V PRAZE FAKULTA STROJNI [CZ]) 22 August 2013 (2013-08-22) figures 1-6 page 3, line 40 - page 7, line 46	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 2020

Date of mailing of the international search report

07 August 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Sollazzo, P

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/062722

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2016069731	A1	06 May 2016	EP	3188993 A1	12 July 2017
				US	2017334075 A1	23 November 2017
				US	2020139560 A1	07 May 2020
				WO	2016069731 A1	06 May 2016
US	10011022	B1	03 July 2018	CN	108500964 A	07 September 2018
				DE	102018103805 A1	23 August 2018
				US	10011022 B1	03 July 2018
WO	2013120462	A2	22 August 2013	CZ	306033 B6	07 July 2016
				EP	2841238 A2	04 March 2015
				JP	6258225 B2	10 January 2018
				JP	2015510456 A	09 April 2015
				US	2015020365 A1	22 January 2015
				WO	2013120462 A2	22 August 2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21D43/05 B25J15/00 G05B19/409
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21D G05B B25J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2016/069731 A1 (FESTO CORP [US]) 6. Mai 2016 (2016-05-06) Abbildungen 20-24B Seite 23, Zeile 17 - Seite 26, Zeile 15 -----	1-16
A	US 10 011 022 B1 (LIN YHU-TIN [US] ET AL) 3. Juli 2018 (2018-07-03) Abbildungen 1, 2 Spalte 4, Zeile 17 - Spalte 7, Zeile 11 -----	1-16
A	WO 2013/120462 A2 (CVUT V PRAZE FAKULTA STROJNI [CZ]) 22. August 2013 (2013-08-22) Abbildungen 1-6 Seite 3, Zeile 40 - Seite 7, Zeile 46 -----	1-16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/08/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sollazzo, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/062722

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2016069731	A1	06-05-2016	EP	3188993 A1	12-07-2017
			US	2017334075 A1	23-11-2017
			US	2020139560 A1	07-05-2020
			WO	2016069731 A1	06-05-2016

US 10011022	B1	03-07-2018	CN	108500964 A	07-09-2018
			DE	102018103805 A1	23-08-2018
			US	10011022 B1	03-07-2018

WO 2013120462	A2	22-08-2013	CZ	306033 B6	07-07-2016
			EP	2841238 A2	04-03-2015
			JP	6258225 B2	10-01-2018
			JP	2015510456 A	09-04-2015
			US	2015020365 A1	22-01-2015
			WO	2013120462 A2	22-08-2013
