



(11) **EP 3 636 363 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.04.2020 Patentblatt 2020/16**

(51) Int Cl.:  
**B21D 37/04 (2006.01) B21D 37/08 (2006.01)**  
**B21D 37/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19195830.5**

(22) Anmeldetag: **06.09.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Otto Bihler**  
**Handels-Beteiligungs-GmbH**  
**87642 Halblech (DE)**

(72) Erfinder:  
• **WALTER, Marc**  
**87642 Halblech (DE)**  
• **HAUßMANN, Bernd**  
**87645 Schwangau (DE)**

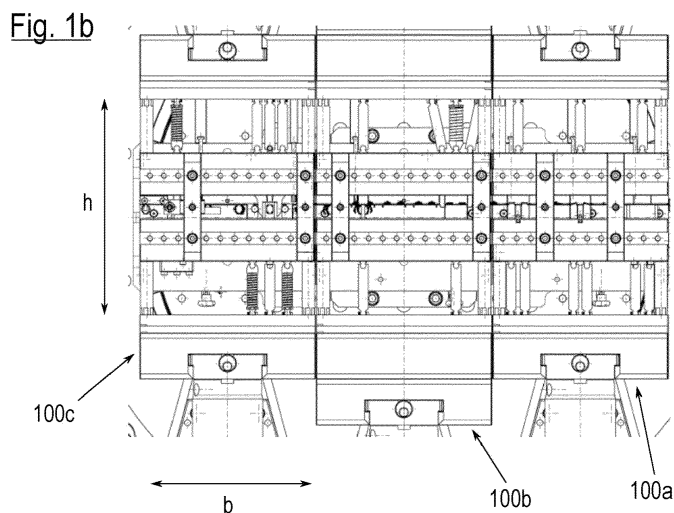
(30) Priorität: **09.10.2018 DE 102018217209**

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**  
**Postfach 860 820**  
**81635 München (DE)**

(54) **WERKZEUGMODUL FÜR EINE FOLGEVERBUND-WERKZEUGANLAGE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeugmodul für eine Folgeverbund-Werkzeuganlage, umfassend einen Band-Führungsbereich zum Führen eines zu bearbeitenden Bandes; einen oberen und einen unteren Stempel-Haltekralle (104) zum Halten einer Mehrzahl von Umformmodulen (108) mit einer Mehrzahl von Stempel-Haltekralle (106), welche jeweils eine Schnittstelle aufweisen; einen oberen und einen unteren Stempel-Führungsbereich (110) zum Führen der Mehrzahl von Umformmodulen (108); und eine Mehrzahl von Umformmodulen (108), welche jeweils von einer Stempel-Haltekralle (106) an ihrer Schnittstelle gehalten und

von dem Stempel-Führungsbereich (110) geführt sind. Hierbei sind die jeweiligen Schnittstellen sämtlicher Stempel-Haltekralle (106) untereinander identisch ausgeführt; und die Umformmodule (108) umfassen jeweils eine Koppelstange und ein Werkzeugaktivteil, wobei jede der Koppelstangen einerseits ein Gegenelement zum Eingriff mit der Schnittstelle einer der Stempel-Haltekralle (106) und andererseits ebenfalls eine Schnittstelle aufweist, wobei jedes der Werkzeugaktivteile ebenfalls ein Gegenelement zum Eingriff mit der Schnittstelle einer der Koppelstangen aufweist.



**EP 3 636 363 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeugmodul für eine Folgeverbund-Werkzeuganlage, umfassend einen Band-Führungsbereich zum Führen eines zu bearbeitenden Bandes, einen oberen und einen unteren Stempel-Halbereich zum Halten von Umformmodulen mit einer Mehrzahl von Stempel-Haltekrallen, welche jeweils eine Schnittstelle aufweisen, einen oberen und einen unteren Stempel-Führungsbereich zum Führen der Mehrzahl von Umformmodulen, und eine Mehrzahl von Umformmodulen, welche jeweils von einer Stempel-Haltekralle an ihrer Schnittstelle gehalten und von dem Stempel-Führungsbereich geführt sind.

**[0002]** Es ist bekannt, in Folgeverbund-Werkzeuganlagen auch als "Stempel" bezeichnete Umformmodule einzusetzen, die ein zu bearbeitendes Band beispielsweise halten oder biegen. Die Werkzeugmodule, in denen diese Umformmodule integriert sind, sind in bisher bekannten Anlagen hochgradig spezialisiert, so dass ein jeweiliger Aufbau eines derartigen Werkzeugmoduls bzw. ein Rüsten davon ein hohes Maß an Aufwand erfordert, da die einzelnen Umformmodule individuell eingepasst und in das Werkzeugmodul integriert werden müssen, welches dann wiederum in der Folgeverbund-Werkzeuganlage installiert werden muss.

**[0003]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Werkzeugmodul für eine Folgeverbund-Werkzeuganlage derart weiterzubilden, dass ein erhöhter Grad an Modularisierung erreicht wird und sowohl bei der Auslegung der Umformmodule als auch bei ihrer Integration in das Werkzeugmodul synergetische Effekte geschaffen werden können, die eine Konfektionierung von verwendeten Komponenten sowie einen einfachen Austausch davon ermöglichen, wodurch sowohl in der Herstellung als auch beim Rüsten derartiger Werkzeugmodule Einsparungen erzielt werden können.

**[0004]** Um die genannte Aufgabe zu lösen, sind in dem erfindungsgemäßen Werkzeugmodul die jeweiligen Schnittstellen sämtlicher Stempel-Haltekrallen untereinander identisch ausgeführt, und die Umformmodule umfassen jeweils eine Koppelstange und ein Werkzeugaktivteil, wobei jede der Koppelstangen einerseits ein Gegenelement zum Eingriff mit der Schnittstelle einer der Stempel-Haltekrallen und andererseits ebenfalls eine Schnittstelle aufweist, wobei jedes der Werkzeugaktivteile ebenfalls ein Gegenelement zum Eingriff mit der Schnittstelle einer der Koppelstangen aufweist.

**[0005]** Indem auf diese Weise eine einheitliche Schnittstelle zur Anbindung von mehreren und insbesondere verschiedenartigen Umformmodulen an den Stempel-Haltekrallen geschaffen wird, kann die oben genannte Aufgabe einer erhöhten Modularisierung gelöst werden und es können nicht nur sämtliche der Haltekrallen konfektioniert (d.h. als sogenannte "Normalien") ausgeführt sein, sondern auch beispielsweise die Koppelstangen von verschiedenartigen Umformmodulen können identisch ausgebildet sein.

**[0006]** Hierbei kann beispielsweise daran gedacht werden, dass die jeweiligen Schnittstellen von einer Mehrzahl von Koppelstangen, insbesondere von sämtlichen Koppelstangen, ebenfalls identisch ausgeführt sind. Auf diese Weise stellen die Koppelstangen Normalien dar, die zwischen den einzelnen Umformmodulen austauschbar sind und daher in größeren Stückzahlen zur Einsparung von Herstellungskosten hergestellt oder angeschafft werden können.

**[0007]** Hierbei kann beispielsweise daran gedacht werden, dass die Schnittstellen der Stempel-Haltekrallen und die Schnittstelle von wenigstens einer der Koppelstangen untereinander ebenfalls identisch ausgeführt sind.

**[0008]** Als eine besonders bevorzugte Ausführungsform ist denkbar, dass die Schnittstellen der Stempel-Haltekrallen und/oder die Schnittstelle von wenigstens einer der Koppelstangen jeweils einen Querschnitt in Form eines Kreissegments, insbesondere eines Halbkreises, aufweisen, und die Gegenelemente der Koppelstangen und/oder die Gegenelemente der Werkzeugaktivteile die Form eines Kreiszyylinder-Segments aufweisen. Indem somit die Anbindung von wenigstens einer Koppelstange an eine entsprechende Stempel-Haltekralle und/oder von wenigstens einem der Werkzeugaktivteile an eine entsprechende Koppelstange in Form eines Scharniergelenks ausgeführt ist, ist es möglich, einen seitlichen Versatz zwischen der entsprechenden Stempel-Haltekralle und dem zugeordneten Werkzeugaktivteil zu erreichen, was insbesondere in Konfigurationen von Vorteil sein kann, in denen mehrere Werkzeugaktivteile relativ nah beieinanderliegen, wodurch ihre jeweilige Anbindung über die zugeordneten Stempel-Haltekrallen räumlich entzerrt werden kann.

**[0009]** Um die Stempel-Haltekrallen dementsprechend zu positionieren, können der obere und der untere Stempel-Halbereich jeweils eine Halteplatte zur Fixierung der Stempel-Haltekrallen hinsichtlich Position und Lage sowie eine Druckplatte zur Fixierung der Stempel-Haltekrallen hinsichtlich ihrer Höhe umfassen.

**[0010]** Hierbei können der obere und der untere Stempel-Halbereich identisch ausgeführt sein, was im Übrigen auch für den oberen und unteren Stempel-Führungsbereich gilt.

**[0011]** Wenngleich in derartigen Folgeverbund-Werkzeuganlagen und damit in den erfindungsgemäßen Werkzeugmodulen beliebige Umformmodule zum Einsatz kommen können, so können diese insbesondere aus einer Gruppe ausgewählt sein, welche ein Umformmodul zum Pilotieren, ein Umformmodul zum Biegen und ein Umformmodul zum Niederhalten umfasst, wobei das Umformmodul zum Pilotieren eine starre Koppelstange und einen Pilotstift als Werkzeugaktivteil umfasst, das Umformmodul zum Biegen eine starre Koppelstange und beispielsweise ein pendelndes Werkzeugaktivteil umfasst, und das Umformmodul zum Niederhalten eine elastische Koppelstange umfasst. Hierbei wird das pendelnde Werkzeugaktivteil durch die oben bereits beschriebene Anbindung mit doppelten Scharniergelenken

erzielt, während die elastische Koppelstange des Umformmoduls zum Niederhalten beispielsweise durch eine Schraubenfeder ausgeführt werden kann, die entlang der Erstreckung der Koppelstange verläuft.

**[0012]** Insbesondere in Fällen, in denen ein seitlicher Versatz zwischen Werkzeugaktivteil und Stempel-Haltekrallen vorgesehen ist, kann wenigstens einer der Stempel-Haltekrallen ein Unterlegelement zugeordnet sein, um ihre Höhenposition anzupassen. Somit kann mit minimalem konstruktivem Aufwand unter Beibehaltung der konfektionierten Koppelstangen ein Höhenausgleich für den seitlichen Versatz von Stempel-Haltekrallen und Werkzeugaktivteil geschaffen werden.

**[0013]** Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung eine Folgeverbund-Werkzeuganlage, umfassend eine Maschinenplattform, welche an einer Maschinenplatte eine Mehrzahl von Paaren von Anbaupositionen für ein jeweiliges Werkzeugmodul aufweist, und eine Mehrzahl von Werkzeugmodulen, insbesondere umfassend ein oder mehrere erfindungsgemäße Werkzeugmodule in der oben beschriebenen Weise, welche jeweils an einem der Paare von Anbaupositionen angebaut sind, wobei die Anbaupositionen an der Maschinenplatte identisch eingerichtet sind und die Werkzeugmodule in wenigstens einer Außenabmessung identisch sind.

**[0014]** Während durch das Vorsehen von identischen Schnittstellen an sämtlichen Stempel-Haltekrallen eines Werkzeugmoduls bereits eine Modularisierung auf einer sehr niedrigen Ebene einer Folgeverbund-Werkzeuganlage erzielt worden ist, wird ferner durch die identische Einrichtung der Anbaupositionen einer Maschinenplattform einschließlich der ihnen zugeordneten mechanischen Antriebe sowie die identischen Außenabmessungen der Werkzeugmodule eine Modularisierung auf einer höheren Konstruktionsebene einer Folgeverbund-Werkzeuganlage geschaffen, wobei durch die Kombination der beiden Modularisierungsmöglichkeiten die Vorteile beider Aspekte der vorliegenden Erfindung ohne Weiteres verbunden werden können. Indem nämlich der zweite Aspekt der Erfindung alleine oder in Kombination mit dem ersten Aspekt der Verbindung zum Einsatz kommt, kann durch die Konfektionierung der Werkzeugmodule ein einfacher Austausch unter den Werkzeugmodulen sowie die Verwendung von Normalien als Komponenten erreicht werden, wodurch sich in der oben bereits beschriebenen Weise Einsparungen hinsichtlich der Kosten der Komponenten und auch der zum Aufbau bzw. zum Rüsten der Anlage benötigten Zeit ergeben.

**[0015]** In einer beispielhaften Ausführungsform können wenigstens drei Paare von Anbaupositionen vorgesehen sein, welche entlang einer Achse gleich beabstandet sind, welche durch die Mittelpunkte aller Paare verläuft. Hierbei kann der genannte Abstand zwischen den Paaren von Anbaupositionen jeweils zwischen 200 und 300 mm betragen, insbesondere etwa 250 mm.

**[0016]** Prinzipiell ist es in diesem Zusammenhang unter anderem denkbar, die Anbaupositionen auf zwei parallelen Geraden oder einem Kreisbogen anzuordnen, so dass die jeweiligen Paare von Anbaupositionen jeweils durch eine auf jeder der parallelen Geraden angeordnete oder auf jeweils einem oberen und unteren Halbkreis des Kreisbogens angeordnete Anbaupositionen zusammengesetzt sind.

**[0017]** Um eine Modularisierung der Werkzeugmodule auch in Konfigurationen zu erreichen, in denen die Abstände der Paare der Anbaupositionen untereinander nicht gleich sind, wie im genannten Beispiel eine Anordnung derselben auf einem Kreisbogen, kann jedes der Werkzeugmodule an seiner Oberseite und seiner Unterseite jeweils einen Stößel umfassen, welcher dazu eingerichtet ist, mit einer der Anbaupositionen zum Anbauen des Werkzeugmoduls einzugreifen, und welcher die Gesamtbauhöhe des Werkzeugmoduls auf den Abstand des entsprechenden Paares von Anbaupositionen anpasst. Somit wird durch geeignete Wahl eines Stößels erreicht, dass sämtliche Unterkomponenten der entsprechenden Werkzeugmodule in gleicher Weise ausgebildet werden können, wobei der Höhen- bzw. Längenausgleich zwischen den unterschiedlichen Paaren von Anbaupositionen allein durch die Gestaltung der jeweiligen Stößel erzielt wird.

**[0018]** In einer derartigen oder auch anderen denkbaren Konfigurationen der Anbaupositionen können die Stempel-Führungsbereiche und/oder die Stempel-Haltebereiche von wenigstens zwei der Werkzeugmodule, vorzugsweise von allen Werkzeugmodulen, gleich aufgebaut sein und somit Normalien darstellen.

**[0019]** Zuletzt können die Anbaupositionen und die Werkzeugmodule derart eingerichtet sein, dass die Werkzeugmodule jeweils als einheitliche Baugruppe anbaubar bzw. abbaubar sind, wodurch eine einfache Montage der Werkzeugmodule an ihrer jeweils vorgesehenen Anbauposition erreicht werden kann und die Werkzeugmodule extern für ihren Einbau vorbereitet werden können.

**[0020]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen deutlich, wenn diese zusammen mit den beiliegenden Figuren betrachtet werden. Diese zeigen im Einzelnen:

Figuren 1a bis 1c eine erfindungsgemäße Folgeverbund-Werkzeuganlage in abgerüstetem und gerüstetem Zustand sowie die während des Rüstens eingesetzten Werkzeugmodule in einer Einzelansicht; und

Figur 2 einige Beispiele von Umformmodulen, welche in den erfindungsgemäßen Werkzeugmodulen aus den Figuren 1a bis 1c einsetzbar sind.

**[0021]** Die Figuren 1a und 1b zeigen zunächst in Vorderansicht eine erfindungsgemäße Folgeverbund-Werkzeuganlage, die ganz allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist.

**[0022]** Die Anlage 10 umfasst wiederum eine Maschinenplattform, welche an einer Maschinenplatte 12 in einer Kreis-konfiguration drei Paare 14, 16 und 18 von Anbaupositionen 14a und 14b, 16a und 16b sowie 18a und 18b umfasst. Hierbei ist die Folgeverbund-Werkzeuganlage 10 in Figur 1a in einem abgerüsteten Zustand gezeigt, in dem an den einzelnen Anbaupositionen 14a bis 18b keine Werkzeugmodule vorgesehen sind, sowie in der Figur 1b in einem gerüstetem Zustand, in dem den drei Paaren von Anbaupositionen 14, 16 und 18 jeweils ein Werkzeugmodul 100a, 100b und 100c zugeordnet ist, welche jeweils mit ihren Stößeln 102a bis 102c an den oberen und unteren Anbringungspunkten angebaut sind.

**[0023]** Hierbei zeigt sich, dass erfindungsgemäß die Abstände zwischen den einzelnen Paaren von Anbringungspunkten 14, 16 und 18 jeweils gleich sind, so dass die Werkzeugmodule 100a bis 100c von gleicher Breite sein können, insbesondere 250 mm, wobei zusätzlich durch Vorsehen eines dickeren Stößels 102b im Vergleich mit den Stößeln 102a und 102c der Unterschied in den Abständen in vertikaler Richtung zwischen dem mittleren Paar 16 von Anbringungspunkten und den jeweils äußeren Paaren 14 und 18 von Anbringungspunkten ausgeglichen wird, so dass die innere Höhe h von jedem der Werkzeugmodule 100a bis 100c ebenso wie die Breite b der Werkzeugmodule identisch ist. Auf diese Weise wird eine Modularisierung der Werkzeugmodule 100a bis 100c erzielt, die in bisher bekannten gattungsgemäßen Folgeverbund-Werkzeuganlagen noch nicht vorgesehen war und augenscheinlich einen vereinfachten Austausch für ein erleichtertes Rüsten der Anlage 10 ermöglicht.

**[0024]** In Figur 1c sind nun in vergrößerter Darstellung die Werkzeugmodule 100a bis 100c aus der Figur 1b erneut dargestellt. Diese umfassen, wie bereits angesprochen, jeweilige obere und untere Stößel 102a bis 102c, wobei in der hier gezeigten Ausführungsform die oberen und unteren Stößel jeweils von identischem Aufbau sind. Die Stößel 102a bis 102c sind ferner derart aufgebaut, dass sie eine Gegenausnehmung aufweisen, die komplementär zu der Gestaltung der Aufnahmepunkte 14a bis 18b ist, so dass das Rüsten der einzelnen Werkzeugmodule 100a bis 100c durch ein relativ einfaches Aufschieben von vorne auf die vorgesehene Position des entsprechenden Werkzeugmoduls erfolgen kann. Indem die Werkzeugmodule 100a bis 100c einzeln in dieser Art aufsetzbar und entnehmbar sind, wird ein vereinfachtes Rüsten und Abrüsten von relativ kleinen Betriebseinheiten, nämlich der einzelnen Werkzeugmodule 100a bis 100c ermöglicht.

**[0025]** Da die Werkzeugmodule 100a bis 100c abgesehen von der unterschiedlichen Ausbildung ihrer Stößel 102a bis 102c prinzipiell gleich aufgebaut sind, sei im Folgenden lediglich das rechte Werkzeugmodul 100a beispielhaft beschrieben. An die oberen und unteren Stößel 102a schließen sich obere und untere Stempel-Haltebereiche 104a und 104b an, welche eine Halteplatte und eine Druckplatte umfassen, mittels welcher eine Mehrzahl von Stempel-Haltekrallen 106 fixiert und positioniert sind. Diese Haltekrallen 106 werden im Folgenden im Zusammenhang mit der Figur 2 noch einmal näher beschrieben werden.

**[0026]** An den Haltekrallen 106 sind wiederum Umformmodule 108 getragen, welche ferner von einem Stempel-Führungsbereich 110 geführt sind. Durch die Konfektionierung der Werkzeugmodule hinsichtlich ihrer inneren Höhe h und ihrer Breite b können sowohl die Stempel-Haltebereiche 104 als auch die Stempel-Führungsbereiche 110 sämtlicher Werkzeugmodule 100a, 100b und 100c gleich ausgebildet sein.

**[0027]** Auf der Mittelachse in horizontaler Richtung verläuft schließlich die Bearbeitungsebene, in der die einzelnen Umformmodule 108 ein zu bearbeitendes Band, das von einer nicht dargestellten Bandführung dem Folgeverbund-Prinzip folgend zugeführt wird, bearbeiten, beispielsweise stanzen und biegen.

**[0028]** In der Figur 2 sind nun beispielhaft einige der Umformmodule dargestellt, welche in den jeweiligen Werkzeugmodulen 100a bis 100c vorgesehen sein können und in den Figuren 1a bis 1c den Werkzeugmodulen 108 entsprechen können. Zunächst ist links in Figur 2 ein Umformmodul 112 zum Niederhalten gezeigt, mittels welchem das zu bearbeitende Material eingeklemmt werden kann. Weiterhin ist in der Mitte in Figur 2 ein linear ausgerichtetes Biegemodul 114 gezeigt, während rechts ein versetzt angeordnetes Biegemodul 116 gezeigt ist.

**[0029]** Die drei Umformmodule 112, 114 und 116 sind hierbei jeweils derart aufgebaut, dass sie eine Koppelstange 112a, 114a bzw. 116a umfassen, die an einer Schnittstelle einer entsprechenden Stempel-Haltekralle 106 eines der Werkzeugmodule 100a bis 100c anbringbar ist. Diese Schnittstellen sowie die entsprechenden Gegenelemente der Koppelstangen 112a, 114a und 116a sind bilden jeweils ein Scharniergelenk, so dass insbesondere im Fall des rechten Biegemoduls 116 eine Schrägstellung der Koppelstange 116a möglich ist.

**[0030]** In ähnlicher Weise sind auch an den Koppelstangen 112a, 114a und 116a wieder Schnittstellen vorgesehen, über die dann die jeweiligen Werkzeugaktivteile 112b, 114b und 116b der Umformmodule 112, 114 und 116 an die Koppelstangen 112a, 114a und 116a gekoppelt sind, wobei auch hier das Ausbilden dieser Ankopplung als Scharniergelenk trotz der Schrägstellung der Koppelstange 116a eine vertikale Ausrichtung des Werkzeugaktivteils 116b ermöglicht.

Patentansprüche

1. Werkzeugmodul für eine Folgeverbund-Werkzeuganlage, umfassend:

- 5 - einen Band-Führungsbereich zum Führen eines zu bearbeitenden Bandes;  
 - einen oberen und einen unteren Stempel-Haltebereich (104) zum Halten einer Mehrzahl von Umformmodulen (108) mit einer Mehrzahl von Stempel-Haltekrallen (106), welche jeweils eine Schnittstelle aufweisen;  
 - einen oberen und einen unteren Stempel-Führungsbereich (110) zum Führen der Mehrzahl von Umformmodulen (108); und  
 10 - eine Mehrzahl von Umformmodulen (108), welche jeweils von einer Stempel-Haltekralle (106) an ihrer Schnittstelle gehalten und von dem Stempel-Führungsbereich (110) geführt sind;

**dadurch gekennzeichnet, dass**

15 die jeweiligen Schnittstellen sämtlicher Stempel-Haltekrallen (106) untereinander identisch ausgeführt; und die Umformmodule (108) jeweils eine Koppelstange (112a, 114a, 116a) und ein Werkzeugaktivteil (112b, 114b, 116b) umfassen, wobei jede der Koppelstangen (112a, 114a, 116a) einerseits ein Gegenelement zum Eingriff mit der Schnittstelle einer der Stempel-Haltekrallen (106) und andererseits ebenfalls eine Schnittstelle aufweist, wobei jedes der Werkzeugaktivteile (112b, 114b, 116b) ebenfalls ein Gegenelement zum Eingriff mit der Schnittstelle einer der Koppelstangen (112a, 114a, 116a) aufweist.

20 2. Werkzeugmodul nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen Schnittstellen von einer Mehrzahl von Koppelstangen (112a, 114a, 116a), insbesondere von sämtlichen Koppelstangen (112a, 114a, 116a), ebenfalls identisch ausgeführt sind.

25 3. Werkzeugmodul nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstellen der Stempel-Haltekrallen (106) und die Schnittstelle von wenigstens einer der Koppelstangen (112a, 114a, 116a) ebenfalls identisch ausgeführt sind.

30 4. Werkzeugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstellen der Stempel-Haltekrallen (106) und/oder die Schnittstellen von wenigstens einer der Koppelstangen (112a, 114a, 116a) jeweils einen Querschnitt in Form eines Kreissegments, insbesondere eines Halbkreises, aufweisen, und die Gegenelemente der Koppelstangen (112a, 114a, 116a) und/oder die Gegenelemente der Werkzeugaktivteile (112b, 114b, 116b) die Form eines Kreiszyylinder-Segments aufweisen.

35 5. Werkzeugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der obere und der untere Stempel-Haltebereich (104) jeweils eine Halteplatte zur Fixierung der Stempel-Haltekrallen (106) hinsichtlich Position und Lage sowie eine Druckplatte zur Fixierung der Stempel-Haltekrallen (106) hinsichtlich ihrer Höhe umfasst.

40 6. Werkzeugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der obere und der untere Stempel-Führungsbereich (110) identisch ausgeführt sind.

45 7. Werkzeugmodul nach einem der vorherigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformmodule (108) aus einer Gruppe ausgewählt sind, welche ein Umformmodul zum Pilotieren, ein Umformmodul zum Biegen (114, 116) und ein Umformmodul zum Niederhalten (112) umfasst,

wobei das Umformmodul zum Pilotieren eine starre Koppelstange und einen Pilotstift als Werkzeugaktivteil umfasst, das Umformmodul zum Biegen (114, 116) eine starre Koppelstange (114a, 116a) und beispielsweise ein pendelndes Werkzeugaktivteil (116b) umfasst, und das Umformmodul zum Niederhalten (112) eine elastische Koppelstange (112a) umfasst.

50 8. Werkzeugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Stempel-Haltekrallen (106) ein Unterlegelement zugeordnet ist, um ihre Höhenposition anzupassen.

55 9. Folgeverbund-Werkzeuganlage, umfassend:

## EP 3 636 363 A2

- eine Maschinenplattform, welche an einer Maschinenplatte (12) eine Mehrzahl von Paaren (14, 16, 18) von Anbaupositionen (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b) für ein jeweiliges Werkzeugmodul (100a, 100b, 100c) aufweist; und
- eine Mehrzahl von Werkzeugmodulen (100a, 100b, 100c), insbesondere umfassend ein oder mehrere Werkzeugmodule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche jeweils an einem der Paare (14, 16, 18) von Anbaupositionen (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b) angebaut sind;

wobei die Anbaupositionen (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b) an der Maschinenplatte (12) identisch eingerichtet sind und die Werkzeugmodule (100a, 100b, 100c) in wenigstens einer Außenabmessung (b) identisch sind.

10. Folgeverbund-Werkzeuganlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens drei Paare (14, 16, 18) von Anbaupositionen vorgesehen sind, welche entlang einer Achse gleich beabstandet sind, welche durch die Mittelpunkte aller Paare (14, 16, 18) verläuft.
11. Folgeverbund-Werkzeuganlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen den Paaren (14, 16, 18) von Anbaupositionen jeweils zwischen 200 und 300 mm, insbesondere etwa 250 mm, beträgt.
12. Folgeverbund-Werkzeuganlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anbaupositionen (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b) auf zwei parallelen Geraden oder einem Kreisbogen angeordnet sind.
13. Folgeverbund-Werkzeuganlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Werkzeugmodule (100a, 100b, 100c) an seiner Oberseite und seiner Unterseite jeweils einen Stößel (102a, 102b, 102c) umfasst, welcher dazu eingerichtet ist, mit einer der Anbaupositionen (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b) zum Anbauen des Werkzeugmoduls (100a, 100b, 100c) einzugreifen, und welcher die Gesamtbauhöhe des Werkzeugmoduls (100a, 100b, 100c) auf den Abstand des entsprechenden Paares (14, 16, 18) von Anbaupositionen anpasst.
14. Folgeverbund-Werkzeuganlage nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei die Stempel-Führungsbereiche (110) und/oder die Stempel-Haldebereiche (104) von wenigstens zwei der Werkzeugmodule (100a, 100b, 100c), vorzugsweise von allen Werkzeugmodulen (100a, 100b, 100c), gleich aufgebaut sind.
15. Folgeverbund-Werkzeuganlage nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anbaupositionen (14a, 14b, 16a, 16b, 18a, 18b) und die Werkzeugmodule (100a, 100b, 100c) derart eingerichtet sind, dass die Werkzeugmodule (100a, 100b, 100c) jeweils als einheitliche Baugruppe anbaubar bzw. abbaubar sind.

Fig. 1a

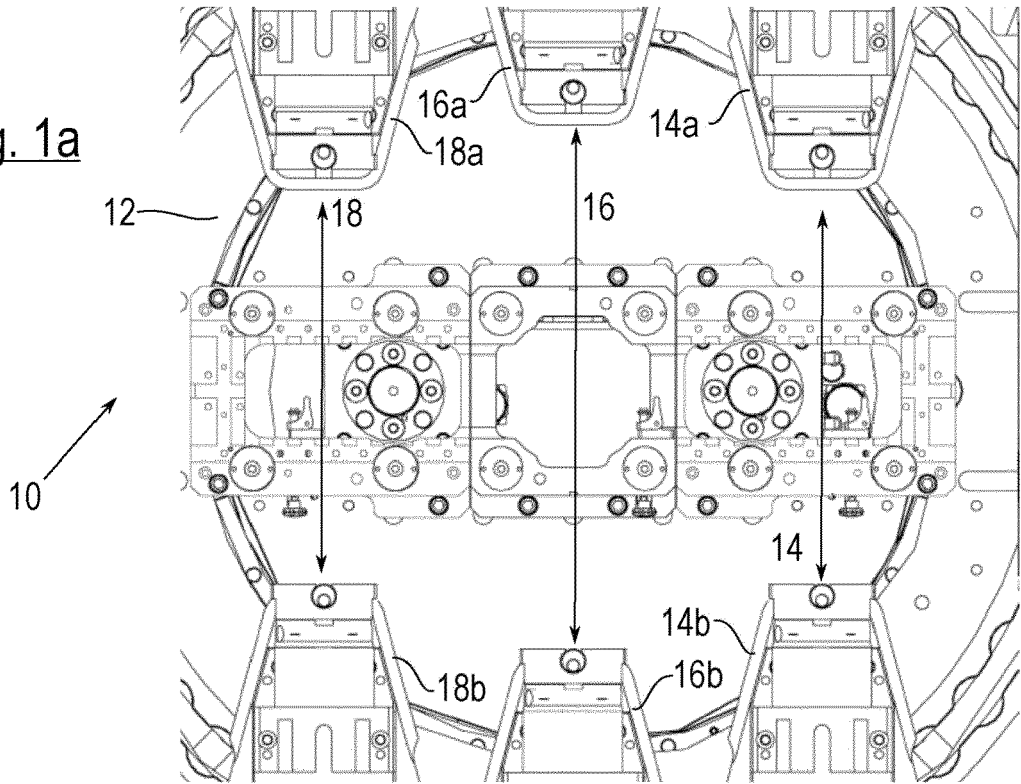
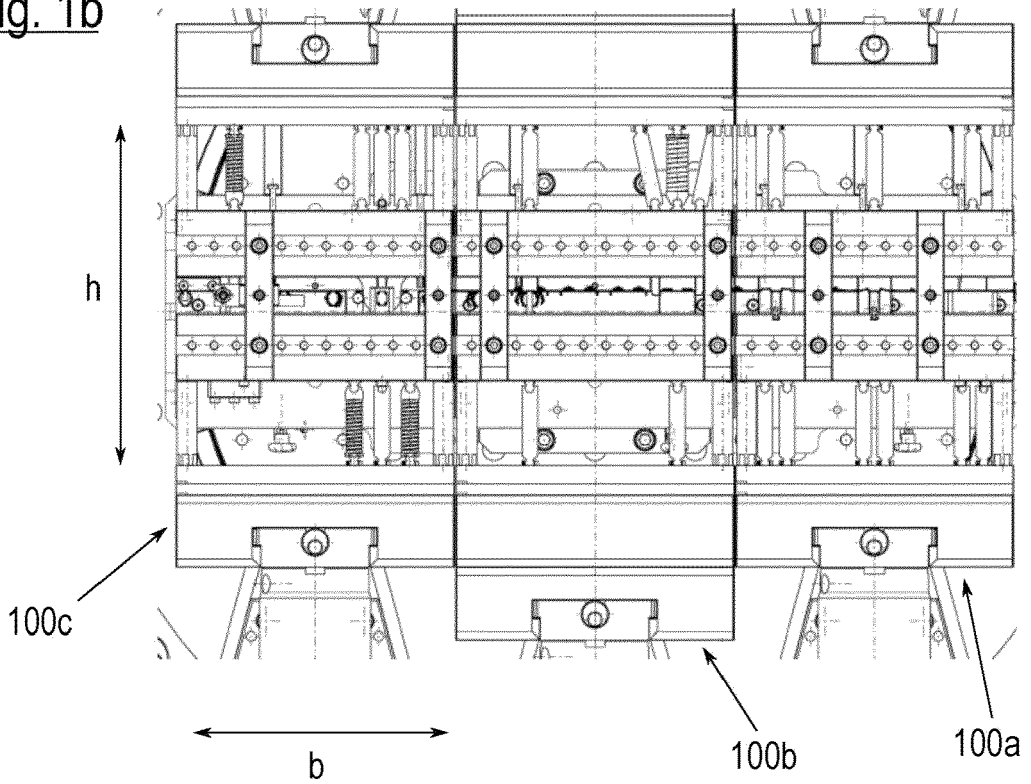
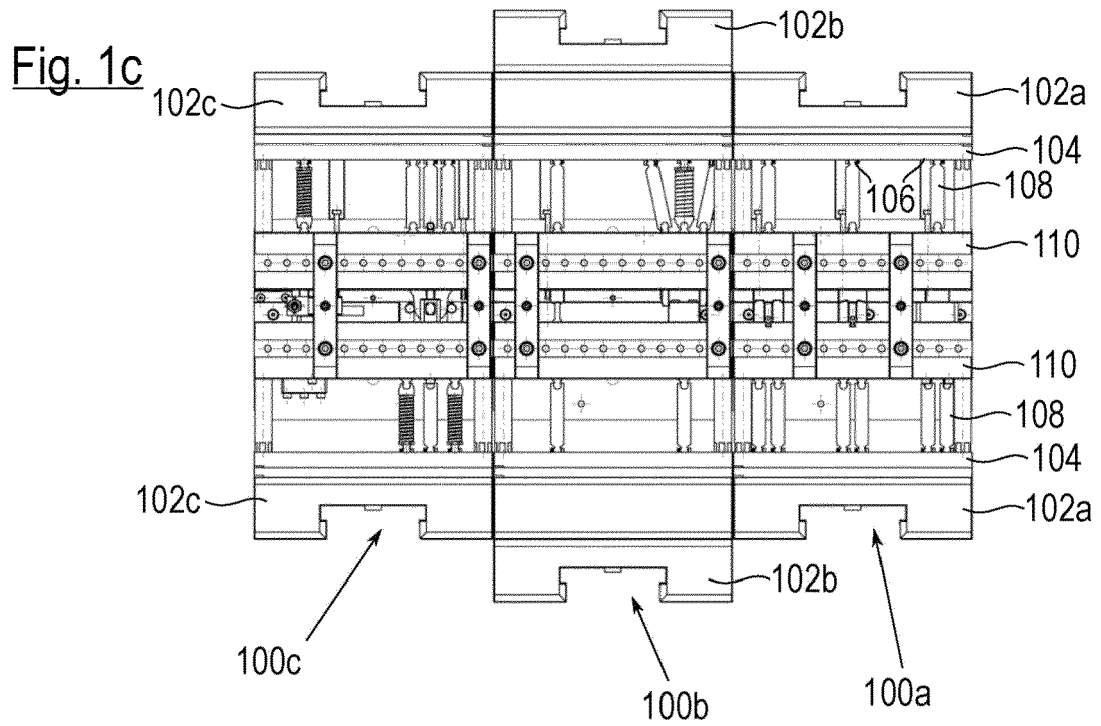


Fig. 1b





**Fig. 2**

