

(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
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091132 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23P 23/04 (2006.01) *B21D 35/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/001311

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2017 (10.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 013 629.4
15. November 2016 (15.11.2016) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; Auto-Union-Str. 1, 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: SCHALLER, Ludwig; Pfarrer-Medicus-Str. 19, 85051 Ingolstadt (DE). DISCH, Christian; Erni-Singerl-Str. 7, 85053 Ingolstadt (DE). GUDERJAHN, Frank; Franz-Marc-Str. 15, 85092 Kösching (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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TOOL ARRANGEMENT FOR MACHINING A COMPONENT

(54) Bezeichnung: WERKZEUGANORDNUNG ZUM BEARBEITEN EINES BAUTEILS

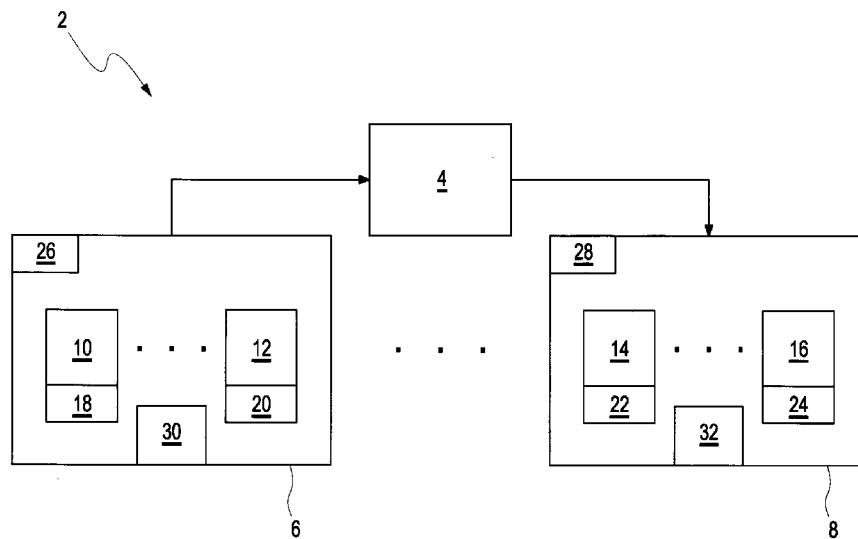


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a tool arrangement (6, 8) for machining a component (4), said tool arrangement (6, 8) having a plurality of tool modules (10, 12, 14, 16, 30, 32), of which at least one is configured as a supplementable tool module (10, 12, 14, 16), wherein a separate machining measure for the component (4) is able to be carried out with the at least one supplementable tool module (10, 12, 14, 16), wherein, in the event that the component (4) to be machined is arranged and/or to be arranged in the tool arrangement (6, 8) and, for the component (4) to be machined, that separate machining measure that is able to be carried out with the at least one supplementable tool module (10, 12, 14, 16) of the tool arrangement (6, 8) is intended to be carried out, the at least one supplementable tool module (10, 12, 14, 16) is supplemented and the separate machining measure intended for the component (4) is



WO 2018/091132 A1

(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)

carried out therewith.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Werkzeuganordnung (6, 8) zum Bearbeiten eines Bauteils (4), die mehrere Werkzeugmodule (10, 12, 14, 16, 30, 32) aufweist, von denen mindestens eines als ergänzbares Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil (4) durchführbar ist, wobei für den Fall, dass das zu bearbeitende Bauteil (4) in der Werkzeuganordnung (6, 8) anzuordnen und/oder angeordnet ist und für das zu bearbeitende Bauteil (4) jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) d Werkzeuganordnung (6, 8) durchführbar ist, das mindestens eine ergänzbare, Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ergänzt und die für das Bauteil (4) vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt wird.

Werkzeuganordnung zum Bearbeiten eines Bauteils

Die Erfindung betrifft eine Werkzeuganordnung, ein System und ein Verfahren zum Bearbeiten eines Bauteils.

5

Beim Herstellen einer Wandung, bspw. einer Karosserie, für ein Kraftfahrzeug kann es u. a. erforderlich sein, in die bereits bestehende Wandung ein Loch einzubringen. Hierzu sind unterschiedliche Maßnahmen denkbar, wobei mit jeweils einer Maßnahme ein Stück aus der Wandung
10 entfernt und somit das Loch gebildet werden kann.

Die Druckschrift DE 698 32 426 T2 beschreibt eine Arbeitsmaschine für eine Durchführung einer Bearbeitung eines blechförmigen Materials und weist zwei Bearbeitungsmittel auf, wobei ein erstes Bearbeitungsmittel so
15 angeordnet ist, dass es in Bezug auf einen Aufbau der Arbeitsmaschine gegen das zweite Bearbeitungsmittel beweglich ist.

Ein Platinenschneidewerkzeug mit mehreren Schneidestationen ist in der Druckschrift DE 10 2014 210 867 A1 beschrieben. Dieses
20 Platinenschneidewerkzeug umfasst zwei Schneidmesseranordnungen, die mittels einer Verstelleinrichtung derart verlagerbar sind, dass sie wahlweise in eine schneidwirksame oder in eine schneidunwirksame Stellung bringbar sind.

25 Eine Werkzeugmaschine in Form einer Presse zum Bearbeiten von Blechen ist in der Druckschrift WO 2012/160039 A1 beschrieben. Dabei ist vorgesehen, dass die Werkzeugmaschine eine Hubantriebsvorrichtung aufweist.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Aufgabe, eine Bearbeitung eines Bauteils gezielt zu steuern.

- Die Aufgabe wird mit einer Werkzeuganordnung, einem System und einem Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Ausführungsformen der Werkzeuganordnung, des Systems und des Verfahrens gehen aus den abhängigen Patentansprüchen und der Beschreibung hervor.
- 10 Die erfindungsgemäße Werkzeuganordnung ist zum Bearbeiten eines Bauteils ausgebildet und weist mehrere Werkzeugmodule auf, von denen mindestens eines als optional und/oder bei Bedarf ergänzbares, bspw. zuschaltbares und/oder zusätzlich montierbares Werkzeugmodul ausgebildet ist. Dabei ist mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul eine
- 15 gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar. Falls das zu bearbeitende Bauteil in der Werkzeuganordnung anzuordnen ist, d. h. angeordnet ist oder angeordnet wird und für das zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme vorgesehen und/oder durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen ergänzbaren
- 20 Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul zum Durchführen der gesonderten Bearbeitungsmaßnahme für die Werkzeuganordnung ergänzt, bspw. dieser zugeschaltet und/oder in dieser zusätzlich montiert, und die für das Bauteil vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme mit diesem
- 25 mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul durchgeführt.

Bei dieser Werkzeuganordnung können sämtliche Werkzeugmodule optional und/oder bei Bedarf ergänzbar, bspw. zuschaltbar und/oder zusätzlich montierbar sein. Es ist jedoch auch möglich, dass lediglich eines der

Werkzeugmodule optional und/oder bei Bedarf ergänzbar, bspw. zuschaltbar und/oder zusätzlich montierbar ist.

5 In einer Ausgestaltung der Werkzeuganordnung ist das mindestens eine als optional und/oder bei Bedarf ergänzbare Werkzeugmodul als zuschaltbares und/oder zusteuerebares Werkzeugmodul ausgebildet. Dabei ist mit dem mindestens einen optional zuschaltbaren Werkzeugmodul die gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar. Falls das zu bearbeitende Bauteil in der Werkzeuganordnung anzuordnen und/oder
10 angeordnet ist und für das zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme vorgesehen und/oder durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen zuschaltbaren Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das mindestens eine zuschaltbare Werkzeugmodul in der Regel betriebsbegleitend und/oder
15 dynamisch zugeschaltet und die für das Bauteil vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt. Bei dieser Werkzeuganordnung können sämtliche ergänzbaren Werkzeugmodule optional und/oder bei Bedarf zuschaltbar sein. Es ist jedoch auch möglich, dass lediglich eines der Werkzeugmodule optional und/oder bei Bedarf zuschaltbar ist.

20

In einer alternativen oder ergänzten Ausgestaltung ist das mindestens eine als optional und/oder bei Bedarf ergänzbare Werkzeugmodul als zusätzlich montierbares Werkzeugmodul ausgebildet. Dabei ist mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul die gesonderte
25 Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar. Falls das zu bearbeitende Bauteil in der Werkzeuganordnung anzuordnen ist und/oder angeordnet wird und für das zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme vorgesehen und/oder durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul der
30 Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das mindestens eine zusätzlich

montierbare Werkzeugmodul in der Werkzeuganordnung bspw. manuell
zusätzlich montiert, bevor das Bauteil in der Werkzeuganordnung angeordnet
wird und die für das Bauteil vorgesehene gesonderte
Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt. Bei dieser Werkzeuganordnung
5 können sämtliche ergänzbaren Werkzeugmodule optional und/oder bei
Bedarf montierbar sein. Es ist jedoch auch möglich, dass lediglich eines der
Werkzeugmodule optional und/oder bei Bedarf zusätzlich in der
Werkzeuganordnung montierbar ist.

10 Mit der Werkzeuganordnung ist für das zu bearbeitende Bauteil mindestens
eine Bearbeitungsmaßnahme auswählbar. Dabei ist für das in der
Werkzeuganordnung anzuordnende, bspw. angeordnete und zu
bearbeitende Bauteil jenes mindestens eine Werkzeugmodul ergänzbar,
bspw. zuschaltbar und/oder zusätzlich montierbar, mit dem die mindestens
15 eine für das Bauteil ausgewählte Bearbeitungsmaßnahme durchführbar ist.

Das mindestens eine Werkzeugmodul kann auch als sog. Mimik bezeichnet
werden bzw. ausgebildet sein. Falls die Werkzeuganordnung bspw.
insgesamt n optional ergänzbare, bspw. zuschaltbare und/oder zusätzlich
20 montierbare Werkzeugmodule aufweist, können mit diesen n
Werkzeugmodulen bis zu n wahlweise vorzunehmende
Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden. In Ausgestaltung sollen für
ein jeweiliges Bauteil lediglich k Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt
werden, wobei $k < n$ ist. Demnach werden für das zu bearbeitende Bauteil
25 nur k von n Werkzeugmodulen ausgewählt, aktiviert und dem Bauteil
zugesteuert und/oder ergänzt, bspw. zugeschaltet und/oder zusätzlich
montiert, wohingegen n-k Werkzeugmodule der Werkzeuganordnung
deaktiviert werden. Die insgesamt k Bearbeitungsmaßnahmen können durch
die k Werkzeugmodule nacheinander und/oder teilweise auch gleichzeitig
30 durchgeführt werden. Mit der Werkzeuganordnung kann für jedes Bauteil

eine für dieses Bauteil spezifische und/oder individuell vorgesehene Kombination an k Bearbeitungsmaßnahmen unter mehreren möglichen, insgesamt n optionalen Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden. Unabhängig davon umfasst die Werkzeuganordnung in der Regel auch nicht 5 ergänzbare, bspw. zuschaltbare und/oder zusätzlich montierbare sondern stets aktive sowie bereits montierte Werkzeugmodule, die ein in die Werkzeuganordnung eingeführtes Bauteil gemäß den für die jeweiligen Werkzeugmodule vorgesehenen Bearbeitungsmaßnahmen bearbeiten, ohne dafür extra aktiv ergänzt, bspw. zugeschaltet und/oder zusätzlich montiert 10 werden zu müssen.

Mit der Werkzeuganordnung können mit verschiedenen optional ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodulen verschiedene auswählbare Bearbeitungsmaßnahmen 15 durchgeführt werden. So ist mindestens ein Werkzeugmodul dazu ausgebildet, in das Bauteil bei einer Bearbeitungsmaßnahme ein Loch zu schneiden und/oder zu stanzen. Das mindestens eine Werkzeugmodul kann auch dazu ausgebildet sein, das Bauteil als Bearbeitungsmaßnahme zumindest abschnittsweise zu verformen. Weiterhin ist es möglich, dass das 20 Bauteil mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul zu erwärmen bzw. zu erhitzen ist. Es ist ebenfalls möglich, mit dem Bauteil mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul mindestens ein anderes und/oder weiteres Bauteil bzw. Zusatzbauteil zu verbinden und somit das mindestens eine Zusatzbauteil an dem Bauteil zu befestigen. 25 Somit ist es möglich, für das Bauteil ein Fügeverfahren, bspw. Schweißen oder Löten, durchzuführen und das Bauteil hierbei u. a. mit dem mindestens einen Zusatzbauteil zu verbinden.

In Ausgestaltung ist jedem ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder 30 zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul ein Steuermodul zugeordnet bzw.

zuordenbar, wobei ein jeweiliges Steuermodul dazu ausgebildet ist, das ihm zugeordnete Werkzeugmodul zu aktivieren bzw. dem Bauteil zuzusteuern, wenn die Bearbeitungsmaßnahme mit diesem Werkzeugmodul für das Bauteil durchzuführen ist, oder das ihm zugeordnete Werkzeugmodul zu

5 deaktivieren, wenn die Bearbeitungsmaßnahme mit diesem Werkzeugmodul für das Bauteil zu vermeiden ist. Falls das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul als für die Werkzeuganordnung zusätzlich montierbares Werkzeugmodul ausgebildet ist, ist in Ausgestaltung vorgesehen, dass auch

10 zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul in der Werkzeuganordnung montierbar ist.

Die Werkzeuganordnung kann mehrere optional ergänzbare und somit auch zuschaltbare und/oder zusätzlich montierbare Werkzeugmodule aufweisen

15 und als Großwerkzeug ausgebildet sein und/oder bezeichnet werden.

Das erfindungsgemäße System ist zum Bearbeiten eines Bauteils, das mehrere Werkzeuganordnungen aufweist, die in einer Reihenfolge hintereinander angeordnet sind, ausgebildet. Dabei ist das Bauteil den

20 Werkzeuganordnungen der Reihenfolge entsprechend nacheinander zuführbar bzw. zuzuführen und durch jede Werkzeuganordnung bearbeitbar bzw. zu bearbeiten. Mindestens eine Werkzeuganordnung des Systems, bspw. eine Ausführungsform der vorgestellten erfindungsgemäßen Werkzeuganordnung, weist mehrere Werkzeugmodule auf, von denen

25 mindestens eines als optional ergänzbares, bspw. zuschaltbares und/oder zusätzlich montierbares Werkzeugmodul ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens einen ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar ist. Falls das zu bearbeitende Bauteil in der

30 Werkzeuganordnung anzuordnen, d. h. angeordnet ist oder wird, und für das

- zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme vorgesehen und/oder durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das
- 5 mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul zum Durchführen der gesonderten Bearbeitungsmaßnahme ergänzt bspw. zugeschaltet und/oder zusätzlich montiert und die für das Bauteil vorgesehene, gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt.
- 10 Hierbei ist es möglich, dass das mindestens eine optional ergänzbare Werkzeugmodul betriebsbegleitend und/oder dynamisch ergänzt, in der Regel zugeschaltet wird, was möglich ist, bevor das Bauteil in einer jeweiligen Werkzeuganordnung angeordnet wird oder bereits angeordnet ist.
- 15 Alternativ wird das optional ergänzbare Werkzeugmodul in der jeweiligen Werkzeuganordnung zusätzlich montiert bevor das Bauteil darin angeordnet wird.

- Das erfindungsgemäße Verfahren ist zum spezifischen und/oder
- 20 individuellen Bearbeiten eines Bauteils mit mindestens einer Werkzeuganordnung, bspw. mit mindestens einer Ausführungsform der vorgestellten erfindungsgemäßen Werkzeuganordnung, vorgesehen, die mehrere Werkzeugmodule aufweist, von denen mindestens eines als ergänzbares, bspw. zuschaltbares und/oder zusätzlich montierbares
- 25 Werkzeugmodul ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar ist. Falls das zu bearbeitende Bauteil in der Werkzeuganordnung anzuordnen ist, bspw. bereits angeordnet ist oder noch
- 30 angeordnet wird und für das zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen

ergänzbares Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul zum Durchführen der gesonderten Bearbeitungsmaßnahme ergänzt bzw. aktiviert und die für das Bauteil vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit

5 durchgeführt. Somit kann für das Bauteil die mindestens eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme, die mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul bei Bedarf durchgeführt werden kann, ausgewählt werden. Weiterhin wird das zum Durchführen der ausgewählten

10 Bearbeitungsmaßnahme ausgebildete Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung ergänzt, bspw. zugeschaltet und/oder zusätzlich montiert sowie aktiviert.

In einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens ist das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul als zuschaltbares Werkzeugmodul ausgebildet,

15 wobei mit dem mindestens einen zuschaltbaren Werkzeugmodul die gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar ist. Falls das zu bearbeitende Bauteil in der Werkzeuganordnung angeordnet wird oder bereits angeordnet ist und für das zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem

20 mindestens einen zuschaltbaren Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das mindestens eine zuschaltbare Werkzeugmodul in der Werkzeuganordnung zugeschaltet und die für das Bauteil vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt. Somit kann für das Bauteil die mindestens eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme, die mit

25 dem mindestens einen zuschaltbaren Werkzeugmodul bei Bedarf durchgeführt werden kann, ausgewählt werden. Weiterhin kann das zum Durchführen der ausgewählten Bearbeitungsmaßnahme ausgebildete Werkzeugmodul beim Betrieb der Werkzeuganordnung zugeschaltet und aktiviert werden.

In einer alternativen oder ergänzenden Ausgestaltung des Verfahrens ist das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul als zusätzlich montierbares Werkzeugmodul ausgebildet, wobei mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul die gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil durchführbar ist. Bevor das zu bearbeitende Bauteil in der Werkzeuganordnung angeordnet wird und für das zu bearbeitende Bauteil jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul der Werkzeuganordnung durchführbar ist, wird das mindestens eine zusätzlich montierbare Werkzeugmodul zusätzlich in der Werkzeuganordnung montiert und die für das Bauteil vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt. Somit kann für das Bauteil die mindestens eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme, die mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul bei Bedarf durchgeführt werden kann, ausgewählt werden. Weiterhin wird das zum Durchführen der ausgewählten Bearbeitungsmaßnahme ausgebildete Werkzeugmodul zunächst in der Werkzeuganordnung zusätzlich montiert. Danach erst wird das Bauteil in der Werkzeuganordnung angeordnet und das mindestens eine zusätzlich montierte Werkzeugmodul aktiviert. Sobald die für das Bauteil mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul durchführbare optionale Bearbeitungsmaßnahme durchgeführt worden ist, kann dieses Werkzeugmodul wieder demontiert und somit aus einer jeweiligen Werkzeuganordnung ausgebaut werden.

Bei dem Verfahren kann mit dem mindestens einen ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren bzw. schaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul ein Bauteil für ein Kraftfahrzeug, bspw. ein Bauteil für eine Außenwandung und/oder Karosserie des Kraftfahrzeugs, bearbeitet werden. Ein derartiges Bauteil kann bspw. als Seitenteilrahmen oder Kotflügel ausgebildet sein.

Außerdem ist es möglich, dass mit dem mindestens einen optional ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul ein dreidimensionales Bauteil bearbeitet wird, das

5 zumindest abschnittsweise dünnwandig ausgebildet ist. Es ist ebenfalls möglich, dass mit dem mindestens einen ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul ein Bauteil aus Metall bearbeitet wird. Alternativ oder ergänzend kann mit dem mindestens einen ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren

10 Werkzeugmodul mindestens ein Loch bzw. eine Öffnung in das Bauteil geschnitten werden. Im Fall eines Bauteils für eine Außenwandung eines Kraftfahrzeugs kann das Loch bzw. die Öffnung als Tanköffnung und/oder als Öffnung für ein elektrisches Anschlussmodul, bspw. eine Buchse oder einen Stecker, ausgebildet sein, über das das Kraftfahrzeug zum Aufladen einer

15 Batterie des Kraftfahrzeugs mit einer elektrischen Energiequelle verbunden werden kann, wobei elektrische Energie aus der Batterie u. a. dazu verwendet werden kann, dass eine elektrische Maschine zum Antreiben des Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt wird.

20 Weiterhin ist es möglich, dass das Bauteil mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul zumindest abschnittsweise verformt wird. Es ist ebenfalls möglich, dass das Bauteil mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul zumindest abschnittsweise erwärmt, d. h. je nach Höhe einer eingestellten Temperatur und/oder nach Definition bspw.

25 erhitzt wird. Alternativ oder ergänzend kann das Bauteil mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul mit mindestens einem weiteren bzw. anderen Bauteil bzw. Zusatzbauteil verbunden werden. Diesbezüglich ist es möglich, das Bauteil und das mindestens eine Zusatzbauteil mit dem ergänzbaren Werkzeugmodul zu erhitzen und thermisch zu verbinden. Es ist

30 ebenfalls möglich, dass das Bauteil und das mindestens eine Zusatzbauteil

über mindestens ein Befestigungssystem bzw. Befestigungsmittel von dem ergänzbaren Werkzeugmodul miteinander verbunden werden. Dabei ist es möglich, das Bauteil und das mindestens eine Zusatzbauteil bspw. über eine Schraube und/oder ein Niet als Befestigungselement bzw. Befestigungsmittel zu verbinden. Es ist ebenfalls möglich, das Bauteil und das mindestens eine Zusatzbauteil über einen Klebstoff als Befestigungssubstanz bzw. Befestigungsmittel zu verbinden und somit das Bauteil und das mindestens eine Zusatzbauteil durch Kleben zu verbinden.

10 Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist anhand einer Ausführungsform in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung schematisch und ausführlich beschrieben.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung Details einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems, das hier zwei Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Werkzeuganordnung umfasst.

Die in Figur 1 schematisch dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems 2 ist zum Bearbeiten eines Bauteils 4 vorgesehen, das hier dreidimensional geformt und für ein Kraftfahrzeug bspw. als ein Blech für eine Außenwand des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist.

Das System 2 umfasst hier mehrere in Reihe geschaltete Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Werkzeuganordnung 6, 8, wobei hier lediglich zwei derartige Werkzeuganordnungen 6, 8 dargestellt sind. Dabei umfasst jede Werkzeuganordnung 6, 8 mehrere

5 Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16, wobei hier in Figur 1 für jede Werkzeuganordnung 6, 8 lediglich zwei derartige Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 dargestellt sind. Dabei ist hier vorgesehen, dass mindestens ein Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 jeweils einer Werkzeuganordnung 6, 8 als optional ergänzbares, hier zuschaltbares und/oder zusätzlich montierbares

10 Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 ausgebildet ist. Außerdem ist hier jedem ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 ein Steuermodul 18, 20, 22, 24 zugeordnet. Dabei können die ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 und die Steuermodule 18, 20,

15 22, 24 durch eine Recheneinheit 26, 28 einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 gesteuert werden. Außerdem umfassen die Werkzeuganordnungen 6, 8 jeweils ein weiteres, stets aktives Werkzeugmodul 30, 32.

Hierbei ist vorgesehen, dass die Werkzeuganordnungen 6, 8 innerhalb des

20 Systems 2, das bspw. auch als Fertigungsanlage bezeichnet werden kann, einer Reihenfolge entsprechend hintereinander angeordnet sind. Zum Bearbeiten des Bauteils 4 wird zunächst ein Rohling für dieses Bauteil 4 bereitgestellt und einer ersten Werkzeuganordnung 6 zugeführt und von mindestens einem optional ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder

25 zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul 10, 12 bearbeitet. Nachfolgend wird das in Bearbeitung befindliche Bauteil 4 der Reihenfolge entsprechend einer weiteren Werkzeuganordnung usw. zugeführt. Abschließend wird das in Bearbeitung befindliche Bauteil 4 einer letzten Werkzeuganordnung 8 zugeführt und durch mindestens ein optional ergänzbares, bspw.

30 zuschaltbares und/oder zusätzlich montierbares Werkzeugmodul 14, 16

bearbeitet, wobei abschließend das vollständige bearbeitete Bauteil 4 bereitgestellt wird.

Mit den optional ergänzbaren, hier zuschaltbaren und/oder zusätzlich
5 montierbaren Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 einer jeweiligen
Werkzeuganordnung 6, 8 können unterschiedliche Bearbeitungsmaßnahmen
zur Bearbeitung des Bauteils 4 optional und/oder bei Bedarf durchgeführt
werden, wobei durch jedes ergänzbare Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 einer
jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 eine andere Bearbeitungsmaßnahme
10 durchgeführt werden kann.

Mit der vorgestellten Ausführungsform des Systems 2 können nacheinander
unterschiedliche Bauteile 4 bearbeitet werden, wobei ein jeweiliges Bauteil 4
zu einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 transportiert, in dieser
15 bearbeitet und danach zu einer nachfolgenden Werkzeuganordnung 6, 8 zur
weiteren Bearbeitung transportiert wird. Dabei ist es möglich, jedes Bauteil 4
aus einer Vielzahl von Bauteilen 4 individuell zu bearbeiten, wobei für jedes
Bauteil 4 mit einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 nur bestimmte, für
das jeweilige Bauteil 4 ausgewählte und/oder vorgesehene
20 Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden. Für das Bauteil 4 können mit
den n ergänzbaren, hier zuschaltbaren Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 bis
zu n gesonderte Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden. Falls
jedoch zum individuellen und/oder bedarfsgerechten Bearbeiten des Bauteils
4 lediglich k gesonderte Bearbeitungsmaßnahmen erforderlich sind, wobei k
25 < n ist, werden jene k Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 unter den insgesamt n
Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 in einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6,
8, in der sich das Bauteil 4 befindet, aktiviert, hier zugeschaltet, mit denen die
k gesonderten Bearbeitungsmaßnahmen durchführbar sind, wohingegen die
anderen n-k Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 deaktiviert werden.

Bevor oder spätestens sobald das jeweilige Bauteil 4 zu einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 transportiert und darin angeordnet wird, wird überprüft, ermittelt und/oder vorgegeben, welche Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil 4 mit welchem Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 der jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 durchzuführen ist. Dabei wird nur jenes mindestens eine Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 durch das ihm zugeordnete Steuermodul 18, 20, 22, 24 zugesteuert und/oder ergänzt, hier zugeschaltet und somit aktiviert, mit dem die jeweils vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchführbar ist.

10

Alternativ oder ergänzend ist es möglich, dass hier bspw. mit zusätzlich montierbaren Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 unterschiedliche Bearbeitungsmaßnahmen zur Bearbeitung des Bauteils 4 optional und/oder bei Bedarf durchgeführt werden können, wobei durch jedes zusätzlich montierbare Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 eine andere Bearbeitungsmaßnahme durchgeführt werden kann.

15

Demnach können für das Bauteil 4 mit den n zusätzlich montierbaren Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 bis zu n gesonderte Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden. Falls jedoch zum individuellen und/oder bedarfsgerechten Bearbeiten des Bauteils 4 lediglich k gesonderte Bearbeitungsmaßnahmen erforderlich sind, wobei $k < n$ ist, werden jene k Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 unter den insgesamt n Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 in einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 zusätzlich montiert, mit denen die k gesonderten Bearbeitungsmaßnahmen durchführbar sind, wohingegen die anderen $n-k$ Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 außerhalb der jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 verbleiben. Hierbei ist vorgesehen, dass ein jeweils zu ergänzendes bzw. ergänzbares Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 in der jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8

20

25

30

von einem Monteur montiert und somit eingebaut wird, bevor das Bauteil 4 darin angeordnet wird. Danach kann es wieder demontiert und somit ausgebaut werden.

5 Noch bevor oder spätestens sobald das jeweilige Bauteil 4 zu einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 transportiert und darin angeordnet wird, wird überprüft, ermittelt und/oder vorgegeben, welche
Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil 4 mit welchem Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 der jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 durchzuführen ist. Dabei
10 wird nur jenes mindestens eine Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 bspw. von einem Monteur in der jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 zusätzlich montiert und weiterhin durch das ihm zugeordnete Steuermodul 18, 20, 22, 24 dem Bauteil 4 zugesteuert und/oder zugeschaltet und somit aktiviert, mit dem die jeweils vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchführbar ist.

15

Dabei können die Bearbeitungsmaßnahmen sowie deren Reihenfolge von dem Monteur vorgegeben werden, wobei das mindestens eine
Werkzeugmodul, mit dem mindestens eine gesonderte
Bearbeitungsmaßnahme durchführbar ist, von dem Monteur manuell, bspw.
20 durch Bedienen mindestens eines Steuermoduls 18, 20, 22, 24, das dem mindestens einen zuschaltbaren Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 zugeordnet ist, zugeschaltet wird.

Es ist auch möglich, dass Informationen über die optional durchzuführenden
25 Bearbeitungsmaßnahmen, die für ein jeweiliges Bauteil 4 mit hierfür vorgegebenen zuschaltbaren Werkzeugmodulen 10, 12, 14, 16 für das Bauteil 4 individuell durchzuführen sind, der Recheneinheit einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 bereitgestellt werden. Ein jeweiliges Bauteil 4 kann durch mindestens einen Sensor der jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8
30 erkannt und identifiziert werden, wobei nach einer Identifikation des Bauteils

4, die jeweils für das Bauteil 4 individuell vorgesehenen
Bearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Demnach wird durch ein jeweiliges Steuermodul 18, 20, 22, 24 nur jenes
5 mindestens eine Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 aktiviert, das die für das
Bauteil 4 individuell vorgesehene Bearbeitungsmaßnahme durchführen kann,
wohingegen mindestens ein weiteres Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16
üblicherweise auch durch das ihm zugeordnete Steuermodul 18, 20, 22, 24
weggeschaltet bzw. weggesteuert und somit deaktiviert wird, da das
10 Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 ansonsten eine Bearbeitungsmaßnahme
durchführt, die für das jeweils zu bearbeitende Bauteil 4 nicht vorgesehen ist
und demnach vermieden werden sollte.

Somit kann durch jede Werkzeuganordnung 6, 8 für ein jeweiliges Bauteil 4
15 eine Vielzahl von unterschiedlichen Bearbeitungsmaßnahmen für dieses
Bauteil 4 individuell bzw. spezifisch durchgeführt werden, wobei unter den
mehreren möglichen Bearbeitungsmaßnahmen letztendlich bloß jene
ausgewählt werden, die für das jeweilige Bauteil 4 auch erforderlich sind,
wobei lediglich jenes mindestens eine Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 durch
20 ein Steuermodul 18, 20, 22, 24 aktiviert und dem Bauteil 4 zugesteuert wird,
das die vorgesehene und/oder ausgewählte Bearbeitungsmaßnahme
durchführen kann.

In der Regel sind durch die Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 unterschiedliche
25 Bearbeitungsmaßnahmen, bspw. zum Bearbeiten von Metall, durchführbar.
Dabei ist es möglich, das Bauteil 4 durch ein jeweiliges Werkzeugmodul 10,
12, 14, 16 zu verformen, bspw. zu hämmern, zu schmieden oder zu biegen.
Außerdem ist es möglich, bei einer Bearbeitungsmaßnahme durch ein
Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 einen Teil aus dem jeweiligen Bauteil 4 zu
30 entfernen und somit in dieses Bauteil 4 bspw. ein Loch zu schneiden

und/oder zu stanzen. Außerdem sind weitere Bearbeitungsmaßnahmen denkbar, wobei ein jeweiliges Bauteil 4 durch ein Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 bspw. erhitzt oder mit Strom beaufschlagt werden kann. Es ist ebenfalls möglich, für ein jeweiliges Bauteil 4 als Bearbeitungsmaßnahme ein

5 Fügeverfahren, bspw. Löten oder Schweißen, durch ein jeweiliges Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 durchzuführen.

Unabhängig davon, welches ergänzbare, bspw. zuschaltbare und/oder zusätzlich montierbare Werkzeugmodul 10, 12, 14, 16 bei einem Betrieb

10 einer jeweiligen Werkzeuganordnung 6, 8 aktiviert ist, wird mit einem jeweiligen weiteren, stets aktiven Werkzeugmodul 30, 32 stets eine Bearbeitungsmaßnahme durchgeführt und das Bauteil 4 damit bearbeitet. Demnach werden durch diese stets aktiven Werkzeugmodule 30, 32 Bauteile 4 immer bearbeitet. Am Beispiel des in Figur 1 gezeigten Bauteils 4 wird für

15 dieses mit der ersten und zweiten Werkzeuganordnung 6, 8 zumindest eine durch das stets aktive Werkzeugmodul 30, 32 durchführbare Bearbeitungsmaßnahme durchgeführt. Optional ist für das Bauteil 4 durch die ergänzbaren, bspw. zuschaltbaren und/oder zusätzlich montierbaren Werkzeugmodule 10, 12, 14, 16 auch mindestens eine gesonderte

20 Bearbeitungsmaßnahme durchführbar.

Patentansprüche

1. Werkzeuganordnung zum Bearbeiten eines Bauteils (4), die mehrere Werkzeugmodule (10, 12, 14, 16, 30, 32) aufweist, von denen mindestens
5 eines als ergänzbares Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil (4) durchführbar ist, wobei für den Fall, dass das zu bearbeitende Bauteil (4) in der
Werkzeuganordnung (6, 8) anzuordnen ist und für das zu bearbeitende
10 Bauteil (4) jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) der Werkzeuganordnung (6, 8) durchführbar ist, das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zum Durchführen der gesonderten
Bearbeitungsmaßnahmen ergänzt und die für das Bauteil (4) vorgesehene
15 gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt wird.

2. Werkzeuganordnung nach Anspruch 1, bei der das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) als zuschaltbares
Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens
20 einen zuschaltbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) die gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil (4) durchführbar ist, wobei für den Fall, dass das zu bearbeitende Bauteil (4) in der Werkzeuganordnung (6, 8) anzuordnen ist und für das zu bearbeitende Bauteil (4) jene gesonderte
Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen
25 zuschaltbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) der Werkzeuganordnung (6, 8) durchführbar ist, das mindestens eine zuschaltbare Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zugeschaltet und die für das Bauteil (4) vorgesehene gesonderte
Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt wird.

3. Werkzeuganordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) als zusätzlich montierbares Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) die
5 gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil (4) durchführbar ist, wobei für den Fall, dass das zu bearbeitende Bauteil (4) in der Werkzeuganordnung (6, 8) anzuordnen ist und für das zu bearbeitende Bauteil (4) jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen zusätzlich montierbaren Werkzeugmodul (10, 12,
10 14, 16) der Werkzeuganordnung (6, 8) durchführbar ist, das mindestens eine zusätzlich montierbare Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) in der Werkzeuganordnung (6, 8) montiert und die für das Bauteil (4) vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt wird.

15 4. Werkzeuganordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der jedem ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ein Steuermodul (18, 20, 22, 24) zugeordnet ist, wobei ein jeweiliges Steuermodul (18, 20, 22, 24) dazu ausgebildet ist, das ihm zugeordnete Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zu aktivieren, wenn die Bearbeitungsmaßnahme mit diesem
20 Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) für das Bauteil (4) durchzuführen ist, oder das ihm zugeordnete Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zu deaktivieren, wenn die Bearbeitungsmaßnahme mit diesem Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) für das Bauteil (4) zu vermeiden ist.

25 5. Werkzeuganordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, die als Großwerkzeug ausgebildet ist.

6. System zum Bearbeiten eines Bauteils (4), das mehrere Werkzeuganordnungen (6, 8) aufweist, die in einer Reihenfolge
30 hintereinander angeordnet sind, wobei das Bauteil (4) den

Werkzeuganordnungen (6, 8) der Reihenfolge entsprechend nacheinander
zuführbar und durch jede Werkzeuganordnung (6, 8) bearbeitbar ist, wobei
mindestens eine Werkzeuganordnung (6, 8) des Systems (2) mehrere
Werkzeugmodule (10, 12, 14, 16, 30, 32) aufweist, von denen mindestens
5 eines als ergänzbares Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ausgebildet ist, wobei
mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16)
eine gesonderte Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil (4) durchführbar ist,
wobei für den Fall, dass das zu bearbeitende Bauteil (4) in der
Werkzeuganordnung (6, 8) anzuordnen ist und für das zu bearbeitende
10 Bauteil (4) jene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die
mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) der
Werkzeuganordnung (6, 8) durchführbar ist, das mindestens eine ergänzbare
Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zum Durchführen der gesonderten
Bearbeitungsmaßnahme ergänzt und die für das Bauteil (4) vorgesehene
15 gesonderte Bearbeitungsmaßnahme damit durchgeführt wird.

7. Verfahren zum Bearbeiten eines Bauteils (4) mit mindestens einer
Werkzeuganordnung (6, 8), die mehrere Werkzeugmodule (10, 12, 14, 16,
30, 32) aufweist, von denen mindestens eines als ergänzbares
20 Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ausgebildet ist, wobei mit dem mindestens
einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) eine gesonderte
Bearbeitungsmaßnahme für das Bauteil (4) durchführbar ist, wobei für den
Fall, dass das zu bearbeitende Bauteil (4) in der Werkzeuganordnung (6, 8)
angeordnet wird und für das zu bearbeitende Bauteil (4) jene gesonderte
25 Bearbeitungsmaßnahme durchzuführen ist, die mit dem mindestens einen
ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) der Werkzeuganordnung (6, 8)
durchführbar ist, das mindestens eine ergänzbare Werkzeugmodul (10, 12,
14, 16) zum Durchführen der gesonderten Bearbeitungsmaßnahme ergänzt
und die für das Bauteil (4) vorgesehene gesonderte Bearbeitungsmaßnahme
30 damit durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ein Bauteil (4) für ein Kraftfahrzeug bearbeitet wird.
- 5
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ein Bauteil (4) für eine Außenwandung des Kraftfahrzeugs bearbeitet wird.
- 10
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ein dreidimensionale Bauteil (4) bearbeitet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem mit dem
- 15 mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) ein Bauteil (4) aus Metall bearbeitet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei dem mit dem
- 20 mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) mindestens ein Loch in das Bauteil (4) geschnitten wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, bei dem das Bauteil (4) mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zumindest abschnittsweise verformt wird.
- 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, bei dem das Bauteil (4) mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) zumindest abschnittsweise erwärmt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 14, bei dem das Bauteil (4) mit dem mindestens einen ergänzbaren Werkzeugmodul (10, 12, 14, 16) mit mindestens einem Zusatzbauteil verbunden wird.

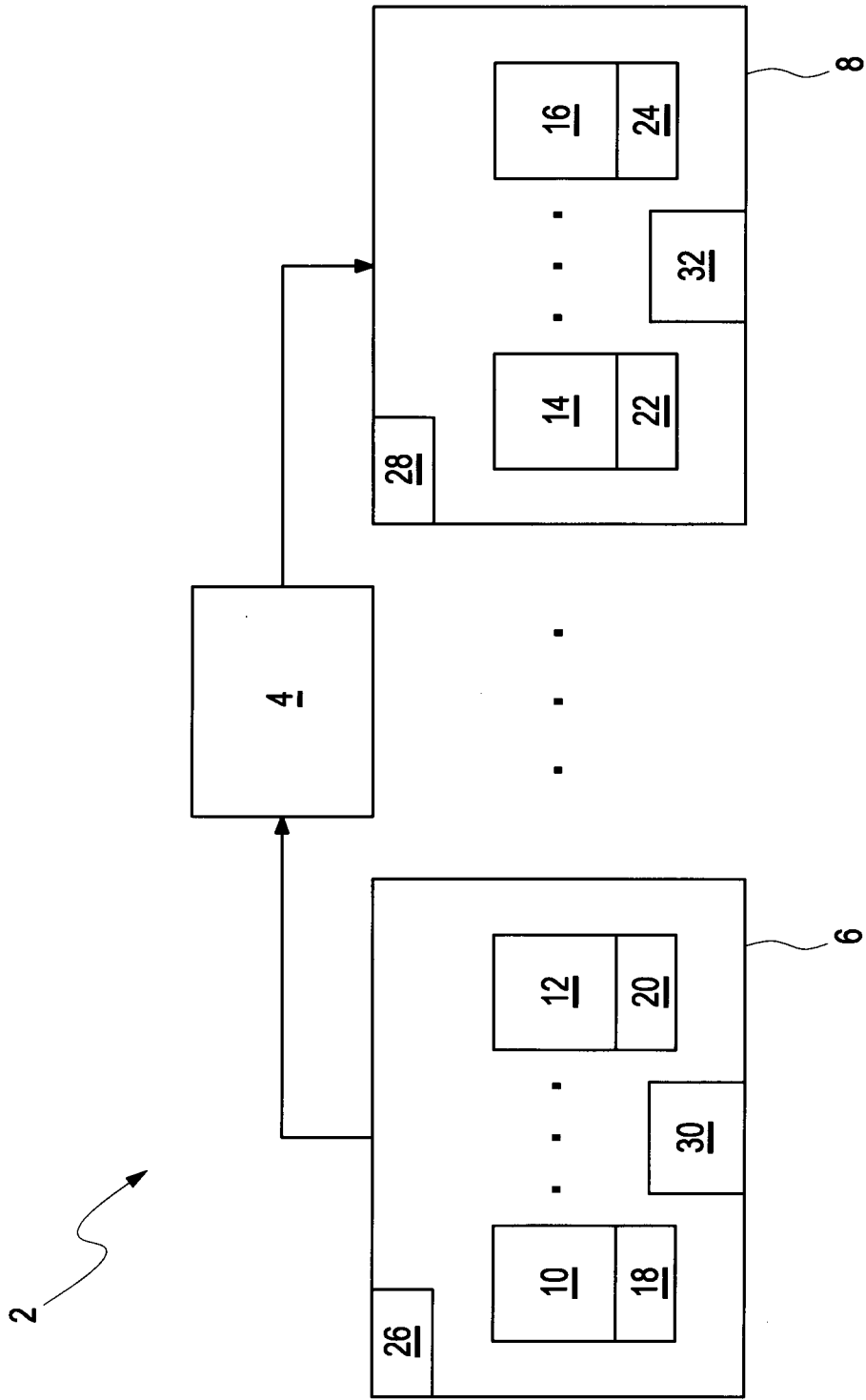


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23P23/04 B21D35/00
ADD.
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 B23P

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/191877 A2 (SALVAGNINI ITALIA SPA [IT]) 4 December 2014 (2014-12-04) page 7, line 23 - page 8, line 22; figures -----	1-15
X	DE 20 2015 100782 U1 (KUKA SYSTEMS GMBH [DE]) 20 May 2016 (2016-05-20) paragraph [0006] paragraph [0038] paragraph [0053] - paragraph [0057] paragraph [0062] paragraph [0069] - paragraph [0070] claims 1,2; figures -----	1-15
X	DE 41 28 194 A1 (ROHDE & SCHWARZ [DE]) 4 March 1993 (1993-03-04) column 2, line 30 - column 3, line 23 column 3, line 66 - column 4, line 55; figures -----	1-15
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 25 January 2018	Date of mailing of the international search report 01/02/2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Pieracci, Andrea
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001311

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007 319912 A (MAZDA MOTOR) 13 December 2007 (2007-12-13) abstract; figures -----	1,6,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/001311

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014191877 A2	04-12-2014	CN 105263648 A	20-01-2016
		DK 3003594 T3	17-07-2017
		EP 3003594 A2	13-04-2016
		EP 3213835 A1	06-09-2017
		ES 2630113 T3	18-08-2017
		JP 2016520005 A	11-07-2016
		KR 20160014004 A	05-02-2016
		PL 3003594 T3	29-09-2017
		RU 2015153299 A	04-07-2017
		US 2016101457 A1	14-04-2016
		WO 2014191877 A2	04-12-2014
DE 202015100782 U1	20-05-2016	DE 102015103642 A1	25-08-2016
		DE 202015100782 U1	20-05-2016
DE 4128194 A1	04-03-1993	NONE	
JP 2007319912 A	13-12-2007	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23P23/04 B21D35/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21D B23P

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/191877 A2 (SALVAGNINI ITALIA SPA [IT]) 4. Dezember 2014 (2014-12-04) Seite 7, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 22; Abbildungen	1-15
X	DE 20 2015 100782 U1 (KUKA SYSTEMS GMBH [DE]) 20. Mai 2016 (2016-05-20) Absatz [0006] Absatz [0038] Absatz [0053] - Absatz [0057] Absatz [0062] Absatz [0069] - Absatz [0070] Ansprüche 1,2; Abbildungen	1-15
	----- -/--	

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. Januar 2018	01/02/2018

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 Pieracci, Andrea
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 28 194 A1 (ROHDE & SCHWARZ [DE]) 4. März 1993 (1993-03-04) Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 23 Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 55; Abbildungen	1-15
A	----- JP 2007 319912 A (MAZDA MOTOR) 13. Dezember 2007 (2007-12-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,6,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001311

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014191877 A2	04-12-2014	CN 105263648 A	20-01-2016
		DK 3003594 T3	17-07-2017
		EP 3003594 A2	13-04-2016
		EP 3213835 A1	06-09-2017
		ES 2630113 T3	18-08-2017
		JP 2016520005 A	11-07-2016
		KR 20160014004 A	05-02-2016
		PL 3003594 T3	29-09-2017
		RU 2015153299 A	04-07-2017
		US 2016101457 A1	14-04-2016
		WO 2014191877 A2	04-12-2014

DE 202015100782 U1	20-05-2016	DE 102015103642 A1	25-08-2016
		DE 202015100782 U1	20-05-2016

DE 4128194 A1	04-03-1993	KEINE	

JP 2007319912 A	13-12-2007	KEINE	
