

(19)



(11)

EP 2 596 907 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2013 Patentblatt 2013/22

(51) Int Cl.:
B24B 19/06 (2006.01) B24B 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11191013.9**

(22) Anmeldetag: **28.11.2011**

(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

- **Müller Markus**
77709 Oberwolfach (DE)
- **Segger Martin**
77709 Wolfach (DE)
- **Armbruster Walter**
77776 Schapbach (DE)

(71) Anmelder: **Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG**
77709 Wolfach (DE)

(74) Vertreter: **Dreiss**
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Sonntag Daniel**
77756 Hausach (DE)

(54) Vorrichtung zur Finishbearbeitung einer gekrümmten Werkstückoberfläche

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zur Finishbearbeitung einer gekrümmten Werkstückoberfläche, umfassend eine Antriebseinrichtung (52) zur Erzeugung einer oszillierenden Schwenkbewegung eines Finishwerkzeughalters (26) zum Halten eines Finishwerkzeugs (28), wobei der Finishwerkzeughalter (26) um eine virtuelle Schwenkachse verschwenkbar an einer Führungseinrichtung (54) geführt ist, welche eine gekrümmte Führungsbahn (24) definiert.

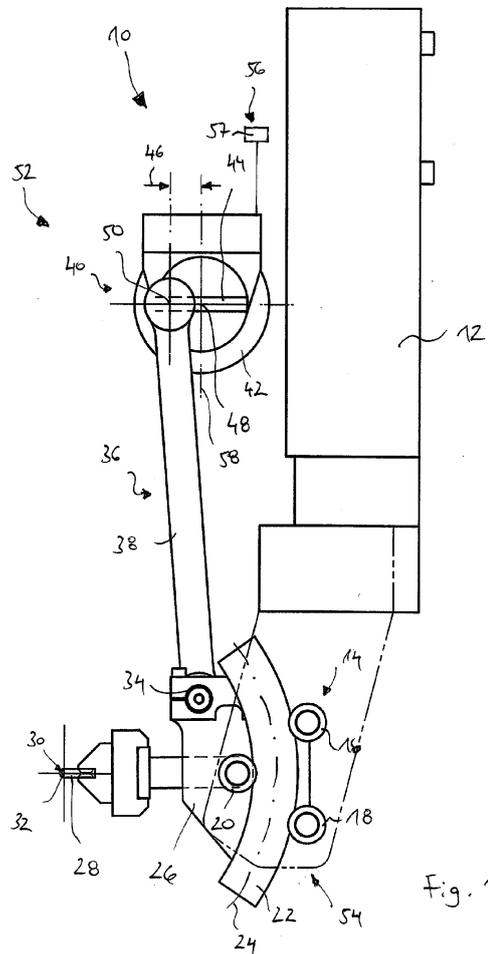


Fig. 1

EP 2 596 907 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Finishbearbeitung einer gekrümmten Werkstückoberfläche, umfassend eine Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer oszillierenden Schwenkbewegung eines Finishwerkzeughalters zum Halten eines Finishwerkzeugs.

[0002] Die finishende Bearbeitung eines Werkstücks ist ein auch als "Superfinishen" oder "Feinstbearbeitungsverfahren" bezeichnetes Verfahren zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks. Bei diesem Verfahren wird ein abrasiv wirkendes Finishwerkzeug, beispielsweise ein Finishstein oder ein Finishband, auf die zu bearbeitende Werkstückoberfläche gedrückt. Dabei rotiert die zu bearbeitende Werkstückoberfläche. Der Rotation der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche wird eine oszillierende Bewegung überlagert, bei welcher sich das Finishwerkzeug und die zu bearbeitende Werkstückoberfläche in zu der Rotationsachse parallelen oder geneigten Richtungen relativ zueinander bewegen.

[0003] Die finishende Bearbeitung von Werkstücken wird auch zur Bearbeitung von im Profil gekrümmten Werkstückoberflächen genutzt. Beispiele für Werkstücke mit solchen Werkstückoberflächen sind Wälzlagerringe oder Wälzlagerkörper. Gekrümmte Werkstückoberflächen werden mittels Finishwerkzeugen, insbesondere mittels Finishsteinen, bearbeitet, die um eine Schwenkachse hin- und herschwenkt werden. Hierzu wird eine Antriebseinrichtung verwendet, die eine Antriebsbewegung erzeugt, welche mittels einer Getriebeeinrichtung in eine Schwenkbewegung des Finishwerkzeugs übersetzt wird. Vorrichtungen dieser Art werden auch als "Kreisschwinger" bezeichnet.

[0004] Bei beispielsweise aus der DE 10 2008 046 451 A1 bekannten Kreisschwingern besteht das Problem, dass im Profil gekrümmte, kleine Krümmungsradien aufweisende und nach radial innen weisende Werkstückoberflächen nicht hergestellt werden können, da die Antriebseinrichtung des Finishwerkzeughalters einen zu großen Bauraum beansprucht.

[0005] Zur Lösung dieses Problems können Kreisschwinger verwendet werden, die durch Werkzeugmaschinen des Typs "Race 717" der Anmelderin bekannt geworden sind. Bei diesen Kreisschwingern ist ein radial außerhalb des zu bearbeitenden Werkstücks angeordneter Schwenkarm vorgesehen, welcher mittels eines U-förmigen Bügels einen Ringquerschnitt eines zu bearbeitenden Werkstücks übergreift, sodass ein an einem freien Ende des Bügels gehaltenes Finishwerkzeug in Wirkkontakt mit einer nach radial innen weisenden Werkstückoberfläche gebracht werden kann. Diese Konstruktion erlaubt auch die Bearbeitung von Werkstückoberflächen mit kleinen Krümmungsradien.

[0006] Bei den Kreisschwingern der Werkzeugmaschinen des Typs "Race 717" besteht jedoch das Problem, dass mit zunehmender Größe eines zu bearbeitenden Werkstücks (also beispielsweise mit zunehmendem Nenndurchmesser eines Lageraußenrings, dessen

nach radial innen weisende Lauffläche bearbeitet werden soll), der U-förmige Bügel entsprechend vergrößert werden muss, um ein kollisionsfreies Übergreifen eines Ringquerschnitts zu ermöglichen. Diese Vergrößerung geht mit einer entsprechenden Vergrößerung der während der Oszillationsbewegung schwingenden Massen einher. Dies geht zu Lasten einer Genauigkeit der Finishbearbeitung und hat außerdem zur Folge, dass die Oszillationsfrequenz des Finishwerkzeugs auf relativ niedrige Werte begrenzt ist, sodass sich die Werkstück-Bearbeitungszeiten verlängern.

[0007] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Finishbearbeitung zu schaffen, mit welcher zumindest ein Teil der vorstehend beschriebenen Nachteile vermieden werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Finishwerkzeughalter um eine virtuelle Schwenkachse verschwenkbar an einer Führungseinrichtung geführt ist, welche eine gekrümmte Führungsbahn definiert.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Finishvorrichtung ist vorgesehen, eine Schwenkachse nicht körperlich zu realisieren, sondern virtuell bereitzustellen, indem der Finishwerkzeughalter mittels einer Führungseinrichtung entlang einer gekrümmten Führungsbahn geführt wird.

[0010] Im Vergleich zu einem Kreisschwinger gemäß DE 10 2008 046 451 A1 können auch Werkstückoberflächen mit im Profil gekrümmten, kleinen Krümmungsradien, welche nach radial innen weisen, bearbeitet werden, da bei der erfindungsgemäßen Finishvorrichtung kein Bauraum für eine körperlich realisierte Schwenkachse beansprucht wird.

[0011] Im Unterschied zu den durch die Werkzeugmaschine des Typs "Race 717" bekannt gewordenen Kreisschwingern ist es möglich, den Finishwerkzeughalter nicht aus einem Raum radial außerhalb eines ringförmigen Werkstücks anzutreiben, sondern einen Bauraum oberhalb und/oder innerhalb eines zu bearbeitenden Werkstücks nutzen zu können. Auf diese Weise kann die Antriebseinrichtung sehr viel kompakter und steifer ausgelegt werden, sodass auch bei großen Werkstücken ein Betrieb der Vorrichtung mit hohen Oszillationsfrequenzen bei gleichzeitig hoher Genauigkeit ermöglicht wird.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die virtuelle Schwenkachse mit einer Krümmungsmittelachse oder einem Krümmungsmittelpunkt einer zu bearbeitenden Werkstückoberfläche und/oder mit einer Krümmungsmittelachse einer gekrümmten Wirkfläche des Finishwerkzeugs fluchtet oder zumindest im Wesentlichen fluchtet, insbesondere mit einer Abweichung von höchstens 1 mm. Dies hat den Vorteil, dass ein besonders hoher Anteil der Wirkfläche mit der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche in einem abrasiv wirkenden Kontakt steht. Hierdurch können Werkstückoberflächen mit kleinen Krümmungsradien und hohen Abtragsraten finishend bearbeitet werden.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Er-

findung ist vorgesehen, dass die Antriebseinrichtung ein Antriebselement umfasst, welches den Finishwerkzeughalter entlang einer konzentrisch zu der Führungsbahn verlaufenden Antriebsbahn antreibt. Dies ermöglicht es, die Antriebseinrichtung zu verwenden, um eine Schwenklage des Finishwerkzeughalters entlang der gekrümmten Führungsbahn vorzugeben.

[0014] Ein besonders kompakter Aufbau der Antriebseinrichtung ergibt sich, wenn die Antriebsbahn zwischen der virtuellen Schwenkachse und der Führungsbahn angeordnet ist.

[0015] Eine besonders schlanke und kompakte Antriebseinrichtung kann bereitgestellt werden, wenn das Antriebselement in Form eines Pleuels ausgebildet ist.

[0016] Das Pleuel ist vorzugsweise mittels eines Exzenterantriebs angetrieben, sodass zur Erzeugung einer bogenförmigen Antriebsbahn ein Drehantrieb verwendet werden kann.

[0017] Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es auch möglich, einen Linearantrieb zum Antrieb des Pleuels zu verwenden.

[0018] Ferner ist es bevorzugt, wenn eine Abstandseinstelleinrichtung zur Einstellung eines Abstands zwischen der Drehachse eines Drehantriebs des Exzenterantriebs und der virtuellen Schwenkachse des Finishwerkzeughalters vorgesehen ist. Die Abstandseinstelleinrichtung ermöglicht beispielsweise die Einstellung einer Grundstellung des Finishwerkzeughalters.

[0019] Es ist auch möglich, dass die Abstandseinstelleinrichtung nicht nur zur Einrichtung einer Werkstückbearbeitung verwendet wird, sondern zur Erzeugung der eigentlichen oszillierenden Schwenkbewegung oder zur Erzeugung einer niedrigfrequenten Bewegung, welche der höherfrequenten Oszillationsbewegung des Finishwerkzeugs überlagert wird ("Überlagerungshub").

[0020] Zusätzlich oder alternativ hierzu können die vorstehend anhand der Abstandseinstelleinrichtung erläuterten Vorteile auch durch eine Längeneinstelleinrichtung zur Einstellung der Länge des Pleuels erreicht werden. Eine solche Längeneinstelleinrichtung kann beispielsweise in Form einer pneumatischen oder hydraulischen Zylinder-Kolben-Einheit ausgebildet sein.

[0021] Eine besonders stabile und präzise Führungseinrichtung kann mittels einer mit dem Finishwerkzeughalter oder mit einem Träger verbundenen Bogenschiene geschaffen werden.

[0022] Die Bogenschiene ist vorzugsweise mittels bezogen auf die Führungsbahn einander gegenüberliegenden Führungselementen geführt, sodass eine spielfreie Lagerung der Bogenschiene ermöglicht wird. Vorzugsweise sind die Führungselemente ortsfest, sodass sich lediglich die Bogenschiene mit dem Finishwerkzeughalter entlang der Führungsbahn oszillierend hin und her bewegt.

[0023] Eine besonders präzise Führung der Bogenschiene ergibt sich, wenn die Führungselemente in Form von Rollen ausgebildet sind. Wenn ein Führungselement bezogen auf die Bogenschiene radial innen und zwei

Führungselemente bezogen auf die Bogenschiene radial außen angeordnet sind, ergibt sich eine besonders stabile Anordnung.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0025] In den Zeichnungen zeigen:

10 Fig. 1 eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Finishbearbeitung eines Werkstücks in einer Zwischenstellung eines Finishwerkzeughalters;

15 Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht in der Zwischenstellung des Finishwerkzeughalters und in einer oberen Umkehrlage des Finishwerkzeughalters; und

20 Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht in der Zwischenstellung des Finishwerkzeughalters und in einer unteren Umkehrlage des Finishwerkzeughalters.

25 **[0026]** Eine Vorrichtung zur Finishbearbeitung eines Werkstücks ist in der Zeichnung insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet.

[0027] Die Vorrichtung 10 weist einen Träger 12 auf, welcher insbesondere mit einem bezogen auf die Schwerkraftichtung oberen Ende beispielsweise an einem Kreuzschlitten oder einem Roboterarm befestigbar und somit frei im Raum positionierbar ist. An dem Träger 12, insbesondere an einem bezogen auf die Schwerkraftichtung unteren Ende des Trägers 12, sind Führungselemente 14 insbesondere in Form von Rollen 16, 18, 20 vorgesehen. Die Rollen 16, 18, 20 sind bezogen auf den Träger 12 ortsfest, jedoch um zueinander parallele Achsen drehbar angeordnet.

[0028] Die Rollen 16 und 18 sind bezogen auf eine Bogenschiene 22 radial außen angeordnet; die Rolle 20 ist bezogen auf die Bogenschiene 22 radial innen angeordnet. Die Bogenschiene ist zwischen den Rollen 16, 18 und 20 spielfrei aufgenommen.

[0029] Die Bogenschiene 22 ist gekrümmt und gibt eine der Krümmung entsprechende Führungsbahn 24 vor. Die Bogenschiene 22 ist mit einem Finishwerkzeughalter 26 zum Halten eines Finishwerkzeug 28 verbunden.

[0030] Bei einer alternativen, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsform ist die Bogenschiene 22 mit dem Träger 12 verbunden, wobei die Führungselemente 14 an dem Finishwerkzeughalter 26 angeordnet sind.

[0031] Bei dem Finishwerkzeug 28 handelt es sich insbesondere um einen Finishstein. Das Finishwerkzeugs 28 weist eine gekrümmte Wirkfläche 30 auf, welche sich um eine Krümmungsmittelachse 32 erstreckt.

[0032] An dem Finishwerkzeughalter 26 ist ein Antriebselement 36 in Form eines Pleuels 38 mittels eines Drehlagers 34 angelenkt.

[0033] Das Pleuel 38 wirkt mit einem Exzenterantrieb 40 zusammen, welcher einen Drehantrieb 42 und eine Stelleinrichtung 44 zur Einstellung einer Exzentrizität 46 zwischen einer Drehachse 48 des Drehantriebs 42 und einer drehantriebsseitigen Pleuelachse 50 aufweist.

[0034] Der Exzenterantrieb 40, das Pleuel 38 und die Lagerung 34 bilden gemeinsam eine Antriebseinrichtung 52 zur Erzeugung einer Oszillationsbewegung des Finishwerkzeughalters 26 und des Finishwerkzeugs 28.

[0035] Die Bogenschiene 22 und die Führungselemente 14 bilden gemeinsam eine Führungseinrichtung 54 zur Führung des Finishwerkzeughalters 26 relativ zu dem Träger 12.

[0036] Optional ist eine Abstandseinstelleinrichtung 56 (beispielsweise in Form eines Linearantriebs 57) vorgesehen, mittels welcher die Lage des Exzenterantriebs 40 entlang einer bezogen auf die Schwerkraftichtung vertikalen Einstellachse 58 vorgebar ist. Diese Lagevorgabe kann zur Vorgabe einer Winkelvoreinstellung des Finishwerkzeughalters 26, zur Erzeugung eines Überlagerungshubs oder auch zur Erzeugung der Oszillationsbewegung selbst verwendet werden.

[0037] Von einer in Figur 1 dargestellten Ausgangsstellung des Finishwerkzeughalters 26 ausgehend kann dieser in Richtung einer in Figur 2 mit gestrichelten Linien dargestellten oberen Umkehrlage bewegt werden, indem der Drehantrieb 42 um die Drehachse 48 bewegt wird, sodass sich die Pleuelachse 50 in Richtung eines in Figur 2 dargestellten oberen Totpunkts bewegt. Hierdurch bewegt sich das Lager 34 gemeinsam mit dem Finishwerkzeughalter 26 nach oben, und zwar entlang einer bogenförmigen Antriebsbahn 58, welche konzentrisch zu der Führungsbahn 24 verläuft. Hierdurch wird der Finishwerkzeughalter 26 um eine virtuelle Schwenkachse 60 verschwenkt.

[0038] Vorzugsweise fluchtet die virtuelle Schwenkachse 60 mit der Krümmungsmittelachse oder dem Krümmungsmittelpunkt einer zu bearbeitenden Werkstückoberfläche. Sobald sich die Wirkfläche 30 des Finishwerkzeugs 28 der Krümmung der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche angepasst hat, fluchtet auch die Krümmungsmittelachse 32 des Finishwerkzeugs 28 mit der virtuellen Schwenkachse 60.

[0039] Bei weiterer Drehung des Drehantriebs 42 um die Drehachse 48 oder bei einer entgegengesetzten Antriebsrichtung kann die Pleuelachse 50 auch in einen unteren Totpunkt (vergleiche Figur 3) verbracht werden, welche mit einer unteren Umkehrlage des Finishwerkzeughalters 26 korrespondiert.

[0040] Bei in Drehrichtung durchgängigem Betrieb des Drehantriebs 42 wird der Finishwerkzeughalter 26 um die virtuelle Schwenkachse 60 zwischen den Umkehrlagen (vergleiche Figuren 2 und 3) hin und her verschwenkt.

[0041] Zur Erzeugung eines Anpressdrucks zum Drücken der Wirkfläche 30 des Finishwerkzeugs 28 gegen eine zu bearbeitende, im Profil gekrümmte Werkstückoberfläche kann eine Andrückeinrichtung 62 vorgesehen

sein, welche ein vorderes Ende des Finishwerkzeughalters 26 und somit das Finishwerkzeug 28 gegen die zu bearbeitende Werkstückoberfläche drückt. Die Andrückeinrichtung 62 kann auch als Nachstelleinrichtung verwendet werden, welche einen Verschleiß bzw. eine Verkürzung des Finishwerkzeugs ausgleicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Finishbearbeitung einer gekrümmten Werkstückoberfläche, umfassend eine Antriebseinrichtung (52) zur Erzeugung einer oszillierenden Schwenkbewegung eines Finishwerkzeughalters (26) zum Halten eines Finishwerkzeugs (28), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Finishwerkzeughalter (26) um eine virtuelle Schwenkachse (60) verschwenkbar an einer Führungseinrichtung (54) geführt ist, welche eine gekrümmte Führungsbahn (24) definiert.
2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die virtuelle Schwenkachse (60) fluchtet mit einer Krümmungsmittelachse oder einem Krümmungsmittelpunkt einer zu bearbeitenden Werkstückoberfläche und/oder mit einer Krümmungsmittelachse (32) einer gekrümmten Wirkfläche (30) des Finishwerkzeugs (28).
3. Vorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (52) ein Antriebselement (36) umfasst, welches den Finishwerkzeughalter (26) entlang einer konzentrisch zu der Führungsbahn (24) verlaufenden Antriebsbahn (58) antreibt.
4. Vorrichtung (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsbahn (58) zwischen der virtuellen Schwenkachse (60) und der Führungsbahn (24) angeordnet ist.
5. Vorrichtung (10) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebselement (36) in Form eines Pleuels (38) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pleuel (38) mittels eines Exzenterantriebs (40) angetrieben ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pleuel (38) mittels eines Linearantriebs (57) angetrieben ist.
8. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abstandseinstelleinrichtung (56) zur Einstellung eines Abstands zwischen der Drehachse (48) eines Drehantriebs (42) des Exzenterantriebs (40) und der virtuellen

Schwenkachse (60) des Finishwerkzeughalters (26) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längeneinstelleinrichtung zur Einstellung einer Länge des Pleuels (38) vorgesehen ist. 5
10. Vorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (54) eine mit dem Finishwerkzeughalter (26) oder mit einem Träger (12) verbundene Bogenschiene (22) aufweist. 10
11. Vorrichtung (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bogenschiene (22) mittels bezogen auf die Führungsbahn (24) einander gegenüberliegenden Führungselementen (14) geführt ist. 15
20
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente (14) in Form von Rollen (16, 18, 20) ausgebildet sind. 25

30

35

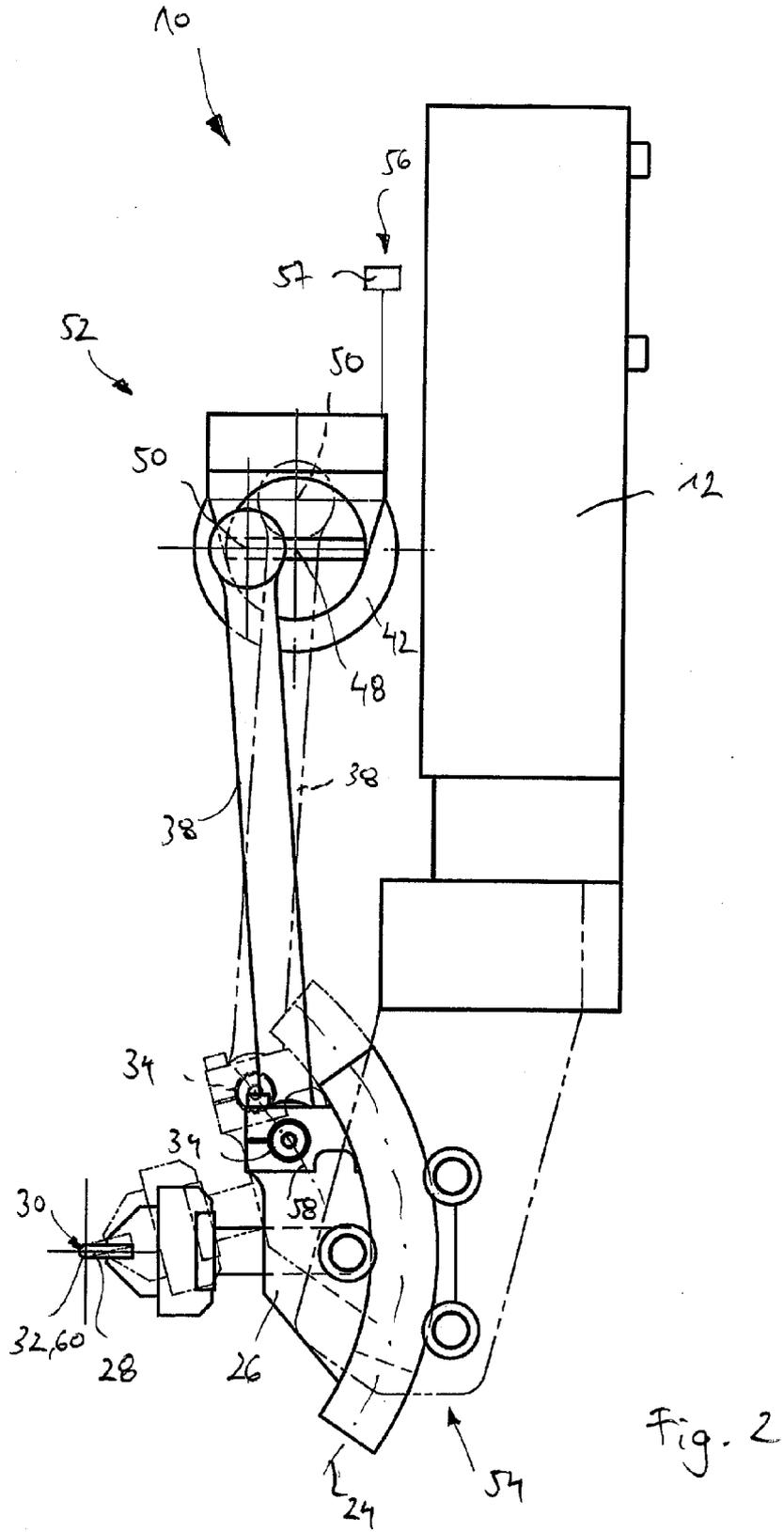
40

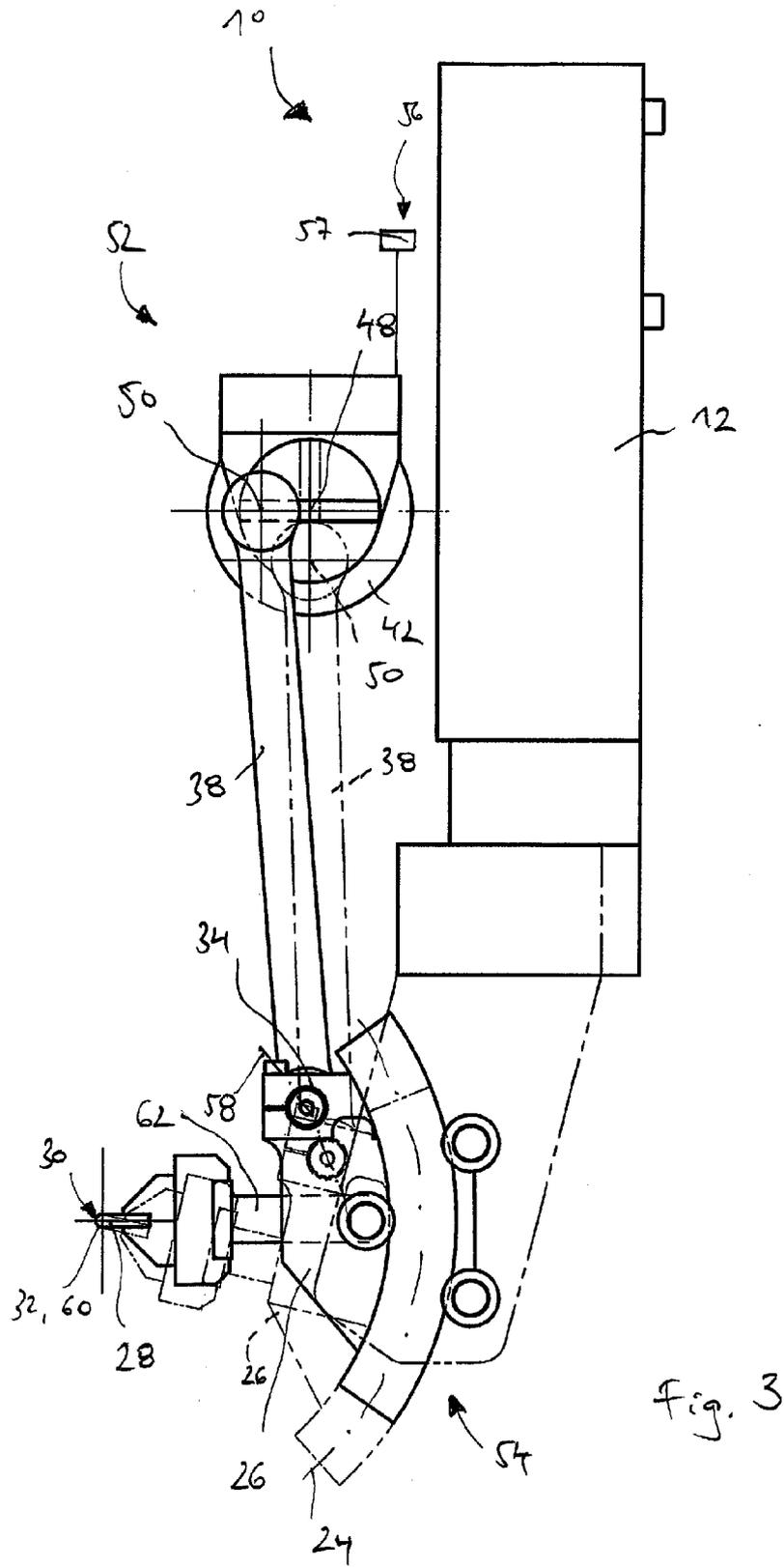
45

50

55

5







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 19 1013

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 16 52 119 A1 (THIELENHAUS MASCHF) 9. September 1971 (1971-09-09)	1-3, 10-12	INV. B24B19/06
Y	* Abbildung 4 * * Seite 5, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 3 * * Seite 8, Zeile 4 - Zeile 20 * * Seite 9, Zeile 6 - Seite 10, Zeile 5 * * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5 *	8,9	B24B35/00

X	JP 2003 048146 A (NISSAN MOTOR) 18. Februar 2003 (2003-02-18)	1-7	
Y	* das ganze Dokument *	8,9	

X	EP 0 936 028 A2 (SUPFINA GRIESHABER GMBH & CO [DE]) 18. August 1999 (1999-08-18)	1-4	
	* Abbildungen 1-3 * * Absätze [0004], [0005], [0008], [0014] *		

A,D	DE 10 2008 046451 A1 (THIELENHAUS TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 11. März 2010 (2010-03-11)	1	
	* Abbildung 6a *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 4. Mai 2012	Prüfer Endres, Mirja
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 19 1013

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1652119 A1	09-09-1971	KEINE	
JP 2003048146 A	18-02-2003	KEINE	
EP 0936028 A2	18-08-1999	DE 19804885 A1 EP 0936028 A2 US 6203401 B1	19-08-1999 18-08-1999 20-03-2001
DE 102008046451 A1	11-03-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008046451 A1 [0004] [0010]