

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 272 339
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 86117850.7

51

Int. Cl. 4: **B24B 33/02**

22

Anmeldetag: 20.12.86

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.88 Patentblatt 88/26

64

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71

Anmelder: **Maschinenfabrik Gehring GmbH & Co. KG**
Gehringstrasse 28
D-7302 Ostfildern 2(DE)

72

Erfinder: **Baum, Peter**
Michael-Stifel-Platz 7
D-7300 Esslingen 4(DE)

74

Vertreter: **Jackisch, Walter, Dipl.-Ing.**
Menzelstrasse 40
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54

Zustelleinrichtung für ein Reibhonwerkzeug.

57

Die Zustelleinrichtung für ein Reibhonwerkzeug (1) dient zum Einstellen der Reibflächen (7) auf einen bestimmten Durchmesser. Die Zustelleinrichtung hat eine Aufweiteinrichtung (1a), die durch eine automatisch arbeitende Einstellvorrichtung betätigt werden kann und ein Stellglied (8) hat, das durch eine außerhalb des Reibhonwerkzeuges (1) liegende Verstelleinrichtung (25) automatisch betätigt werden kann. Die Zustelleinrichtung ist einfach aufgebaut und gewährleistet bei hohen Zustellkräften eine sehr genaue und sichere Einstellung und Nachstellung des Reibhonwerkzeuges (1). Die Zustelleinrichtung greift auf kürzestem Weg unmittelbar am Reibhonwerkzeug (1) an.

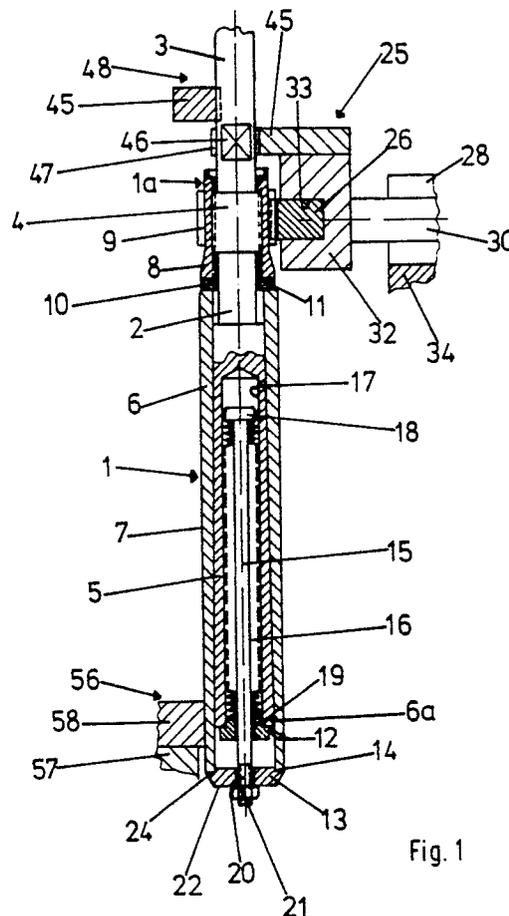


Fig. 1

EP 0 272 339 A1

Zustelleinrichtung für ein Reibhonwerkzeug

Die Erfindung betrifft eine Zustelleinrichtung für ein Reibhonwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Reibhonwerkzeuge werden üblicherweise manuell auf das zu erzeugende Bohrungsmaß voreingestellt. Hierzu sind mechanische Einstellvorrichtungen bekannt, die entweder am Werkzeug selbst oder an einem Adapter für die Aufnahme des Werkzeuges angeordnet sind und die mittels einer Einstellmutter die Aufweitung der Reibflächen von Hand ermöglichen.

Reibhonwerkzeuge haben in der Regel eine sehr hohe Standzeit. Die ebenfalls an der Einstellvorrichtung manuell vorzunehmende Verschleißkompensation fällt zeitlich meist nicht ins Gewicht. Trotzdem ist es in einigen Fällen erwünscht, auch diese Nachstellung automatisch vorzunehmen. Hierzu wird beim Stand der Technik vorgeschlagen, die an sich bei Honeinrichtungen bekannten Zustellsysteme zu verwenden.

Diese bekannten Zustellsysteme sind geeignet, übliche Honwerkzeuge schnell in Arbeitseingriff mit der zu bearbeitenden Bohrungswand zu bringen (Eilgang) und dann langsam während der Honbearbeitung kontinuierlich oder schrittweise zuzustellen (Zerspangang). Sie sind hierzu entsprechend aufwendig aufgebaut und für die einfache Voreinstellung und Nachstellung von Reibhonwerkzeugen wenig geeignet.

Hinzu kommt, daß für die Aufweitung der Reibhülsen bekannter Reibhonwerkzeuge, insbesondere bei solchen mit großem Durchmesser, sehr hohe Zustellkräfte erforderlich sind, die nicht ohne weiteres von den bekannten Zustellsystemen auf das Reibwerkzeug übertragbar sind. Dies rührt im wesentlichen daher, daß von der Zustelleinrichtung bis zum Honwerkzeug relativ große Wege zu überbrücken sind und infolge elastischer Deformation hohe Vorspannungen auftreten, die eine genaue Nachstellung in der Größenordnung von 0,001 mm und Teilen davon nach einer Zeitspanne von mehreren Stunden bis Tagen praktisch unmöglich machen.

In der Praxis sind deshalb bislang für diese Anwendungsfälle nur direkt am Werkzeug angeordnete, von Hand betätigte Zustelleinrichtungen bekannt geworden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zustelleinrichtung dieser Art so auszubilden, daß sie unter Vermeidung der aufgezeigten Nachteile automatisch arbeitet und bei einfachem Aufbau eine zuverlässige und äußerst genaue Einstellung und Nachstellung von Reibhonwerkzeugen gewährleistet, wobei sehr hohe Zustellkräfte sicher übertragen werden können.

Diese Aufgabe wird bei einer Zustelleinrichtung der gattungsbildenden Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße automatisch arbeitende Zustelleinrichtung ist konstruktiv einfach ausgebildet und gewährleistet selbst bei hohen Zustellkräften eine sehr genaue und sichere Einstellung und Nachstellung des Reibhonwerkzeuges. Die Zustelleinrichtung greift auf kürzestem Weg unmittelbar am Reibhonwerkzeug an. Die Erfindung schlägt erstmals vor, das am Reibhonwerkzeug angeordnete und entsprechend ausgebildete Stellglied, welches den Aufweitmechanismus des Reibhonwerkzeuges betätigt, durch eine von außen auf das Werkzeug einwirkende mechanische Verstelleinrichtung direkt zu betätigen. Das Werkzeug kann hierbei außerhalb des Werkstückes vorteilhaft durch eine Halteeinrichtung unverrückbar gehalten werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 im Axialschnitt eine erfindungsgemäße Zustelleinrichtung mit einem Reibhonwerkzeug in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine Draufsicht der Zustelleinrichtung nach Fig. 1 in schematischer Darstellung.

Das Reibhonwerkzeug 1 nach Fig. 1 hat einen vorzugsweise zylindrischen Schaft 2, der ein Einspannende 3 für die Befestigung an einer (nicht dargestellten) Honmaschine, einen sich daran anschließenden Gewindeabschnitt 4, sowie ein sich konisch erweiterndes Schaftteil 5 aufweist.

Das Schaftteil 5 trägt eine an sich bekannte Reibhülse 6, die an ihrem Außenumfang mit einem Schneidbelag 7, z.B. einer galvanisch aufgetragenen Diamantschicht, versehen ist. Auf den Gewindeabschnitt 4 des Schaftes 2 ist ein als Einstellmutter 8 ausgebildetes Stellglied geschraubt, das an seinem äußeren Umfang eine Verzahnung 9 trägt.

Die Reibhülse 6 ist auf dem Schaftteil 5 zwischen einem Druckring 10 und einer mit Abstand vom stirnseitigen Ende 12 des Schaftes 2 angeordneten Stirnscheibe 13 in axialer Richtung festgelegt. Der Druckring 10 stützt sich an einer Stirnseite 11 der Einstellmutter 8 ab. Die Stirnscheibe 13 ist mit einem Zentrieransatz 14 konzentrisch zur Reibhülse 6 ausgerichtet und mit dem Schaft 2 über eine Zugstange 15 kraftschlüssig verbunden. Sie wirkt mit einem sie umgebenden Federpaket 16 zusammen, das in einer koaxial im Schaftteil 5 verlaufenden Sacklochbohrung 17 angeordnet ist. Das Federpaket ist zwischen einem Endbund 18

der Zugstange 15 und einer Verschußscheibe 19 eingespannt. Sie verschließt die Bohrung 17 und ist fest mit dem Schaft 2 verbunden, vorzugsweise verschraubt. Die durch die Verschußscheibe 19 und die Stirnscheibe 13 hindurchgeführte Zugstange 15 hat einen mit Gewinde versehenen Endabschnitt 20, auf den eine Mutter 21 geschraubt ist, die in montierter Lage an der Stirnfläche 22 der Stirnscheibe 13 anliegt. Durch diese Anordnung wird die Stirnscheibe 13 unter der Kraft des Federpaketes 16 gegen die ringförmige Stirnfläche 24 der Reibhülse 6 gedrückt.

Die Verhältnisse sind dabei so gewählt, daß die beim Reibhonen auftretenden axial gerichteten Bearbeitungskräfte keine unerwünschte Verschiebung der Reibhülse auf dem Schaft 2 bewirken können. Die Einstellmutter 8, der Schaft 2 bzw. der Schaftteil 5 und die Zugstange 15 mit dem Federpaket 16 bilden eine Aufweitvorrichtung 1a für die Reibhülse 6.

Bei einer Drehung der Einstellmutter 8 in Richtung der Gewindesteigung wird jedoch die Reibhülse 6 unter Überwindung der Federkraft in axialer Richtung auf dem sich konisch erweiternden Schaftteil 5 verschoben. Die in bekannter Weise geschlitzte ausgeführte Reibhülse 6 wird dadurch radial in gleichem Maße über ihre gesamte Länge erweitert. Die gesteuerte Drehung der Einstellmutter 8 zum Zwecke der Einstellung und Nachstellung des Reibhonwerkzeuges auf ein bestimmtes Maß erfolgt durch eine automatisch arbeitende, mechanische Verstelleinrichtung 25.

Die Verstelleinrichtung 25 besteht im wesentlichen aus einer Zahnstange 26, die mit einem ersten Verstellzylinder 27 (Fig. 2) über ein in Führungen 28, 29 geführtes Schiebestück 30 in Eingriff mit der Verzahnung 9 der Einstellmutter 8 bringbar ist. Die Zahnstange 26 ist in dieser Stellung mit einem zweiten Verstellzylinder 31 quer zur Werkzeugachse in einem mit dem Schiebestück 30 fest verbundenen Querstück 32 in einer nutförmigen Ausnehmung 33 verschiebbar geführt.

Der Verstellzylinder 27 und die Führungen 28, 29 sind ortsfest an einer fest am Maschinenständer (nicht gezeigt) angebrachten Konsole 34 montiert. Die Kolbenstange 35 des Verstellzylinders 27 ist mit dem Schiebestück 30 über zwei Mitnehmer 36 verbunden (Fig. 2). Sie sind mit dem Schiebestück 30 fest verschraubt und greifen mit einem nasenförmigen Vorsprung 37 in eine Ringnut 38 der Kolbenstange 35 ein. Dabei sind die Verhältnisse so getroffen, daß zwischen Kolbenstange 35 und Mitnehmer 36 quer zur Achsrichtung der Kolbenstange allseitig Spiel gegeben ist, wodurch eventuelle Fluchtungsfehler zwischen dem Verstellzylinder 27 und dem Schiebestück 30 unschädlich sind. Die Mitnehmer 36 stehen in entgegengesetzte Richtungen über das Schiebestück 30

vor. In die überstehenden Abschnitte sind verstellbare Anschlagsschrauben 39 geschraubt, die an einer benachbarten Stirnseite 40 der Führungen 28 bzw. 29 anschlagen, wenn die Zahnstange 26 mit der Einstellmutter 8 im Eingriff ist.

Der Verstellzylinder 31 ist quer zum Verstellzylinder 27 am Querstück 32 fluchtend zur Zahnstange 26 so montiert, daß seine Mittennachse etwa in der Mittelebene der Zahnstange 26 liegt. Die Kolbenstange 41 des Verstellzylinders 31 ist mittels zweier Mitnehmer 42 direkt mit der Zahnstange 26 verbunden. Die Mitnehmer 42 greifen mit nasenförmigen Vorsprüngen 43 in eine Ringnut 44 an der Kolbenstange 41 ein. Der Hub des Verstellzylinders 31 ist vorzugsweise so groß gewählt, daß er einer vollen Zahnteilung der Verzahnung 9 entspricht. Der Hub kann aber auch mehreren vollen Zahnteilungen entsprechen.

Auf der Oberseite des Querstückes 32 ist eine Gabel 45 befestigt, die das Reibhonwerkzeug während der Zustellung gegen Verdrehen sichert. Hierzu sind am Reibhonwerkzeug zwischen dem zylindrischen Einspannende 3 und dem Gewindeabschnitt 4 zwei diametral einander gegenüberliegende Schlüsselflächen 46 angebracht, deren Schlüsselweite der Öffnung 47 der Gabel 45 entspricht.

Ferner ist eine Gegenhalteeinrichtung 48 vorgesehen, um die bei der Zustellung auftretende radial wirkende Kraftkomponente aufzunehmen, die sonst das Werkzeug abdrängen würde.

Die Gegenhalteeinrichtung 48 besteht im wesentlichen aus einem zweiarmigen Hebel 49, der schwenkbar an einem Tragarm 50 gelagert ist. Der Hebel 49 weist ein der Gabel 45 gegenüberliegendes Ende 51 auf, das vorzugsweise prismatisch ausgebildet ist. Der Tragarm 50 ist (in nicht gezeigter Weise) starr mit der Konsole 34 bzw. dem (nicht dargestellten) Maschinenständer verbunden.

In der während des Zustellvorganges eingenommenen Schwenkstellung (Fig. 2) liegt das Hebelende 51 am Schaft 2 des Werkzeuges 1 an. In dieser Stellung wird der Hebel 49 durch ein Gestänge 52 gehalten, welches das andere Ende 53 des Hebels 49 mit einem fest am Gehäuse des Verstellzylinders 31 angeordneten Lagerbock 54 gelenkig verbindet.

Das Gestänge 52 ist in bekannter Weise längenverstellbar ausgebildet, z.B. mittels einer Spannschloßschraube 55, wodurch ein genaues Einstellen der Anlage des Hebelendes 51 am Einspannende 3 ermöglicht wird.

Insbesondere beim Auftreten sehr großer Verstellkräfte kann es vorteilhaft sein, eine zweite Gegenhalteeinrichtung 56 vorzusehen, die mit größerem axialen Abstand von der Gegenhalteeinrichtung 48 dem Werkzeug 1 angeordnet ist. Wie

Fig. 1 zeigt, ist hierzu am unteren freien Ende des Werkzeuges 1 auf einer maschinenseitig festen Vorrichtungplatte 57 ein Gegenhaltestück 58 befestigt.

Nachstehend soll die Arbeitsweise der in Fig. 1 und 2 dargestellten Zustelleinrichtung anhand eines Nachstellvorganges erläutert werden:

Vor Beginn eines Nachstellzyklusses befindet sich der Verstellzylinder 27 in eingefahrenem Zustand (nicht gezeigt), und die Verstelleinrichtung 25 steht in einem größeren radialen Abstand zur Bearbeitungsachse des Reibhonwerkzeuges 1. Gleichzeitig befindet sich der Hebel 49 der Gegenhalteteinrichtung 48 infolge seiner gelenkigen Verbindung mit der Verstelleinrichtung 25 über das Gestänge 52, die Spannschloßschraube 55 und den Lagerbock 54 in einer ausgeschwenkten Stellung (nicht dargestellt). Die Verhältnisse sind stets so getroffen, daß alle Teile außerhalb eines Störkreises der Honmaschine liegen.

Der Nachstellzyklus wird durch ein Signal einer manuellen oder vorzugsweise automatischen, an sich bekannten und daher nicht gezeigten Nachmeßeinrichtung ausgelöst. Das Reibhonwerkzeug 1 fährt in Achsrichtung in eine vorbestimmte Position. In dieser Position befindet sich das Werkzeug vollständig außerhalb des Werkstückes, und die Verzahnung 9 der Einstellmutter 8 steht etwa in Höhe der Zahnstange 26. Ein an sich bekannter und daher ebenfalls nicht gezeigter Positionierantrieb dreht das Reibhonwerkzeug dann in eine vorbestimmte Winkelstellung, die so gewählt ist, daß die Schlüssel­flächen 46 am Schaft 2 fluchtend zur Öffnung 47 der Gabel 45 stehen.

Anschließend wird der Verstellzylinder 27 mit Niederdruck beaufschlagt, worauf die Kolbenstange 35 ausfährt und die Verstelleinrichtung 25 radial in Richtung auf das Reibhonwerkzeug 1 vorbewegt. Im Zuge dieser Bewegung nimmt die Gabelöffnung 47 den Schaft 2 an seinen Schlüssel­flächen 46 auf und die Zahnstange 26 kommt in Zahneingriff mit der Verzahnung 9 der Einstellmutter 8.

Gleichzeitig wird der Hebel 49 der Gegenhalteteinrichtung 48 über das Gestänge 52 so weit eingeschwenkt, daß sein Hebelende 51 am Einspannende 3 zur Anlage kommt.

Die Bewegung der Verstelleinrichtung 25 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel (Fig. 2) durch die Anschlagschrauben 39 begrenzt, die so eingestellt sind, daß die Zahnstange 26 mit geringem Spiel im Zahneingriff mit der Einstellmutter 8 steht. Diese Stellung wird von einer (nicht gezeigten) Steuereinrichtung erfaßt, die dann den Druck im Verstellzylinder 27 erhöht. Sofort anschließend wird der zweite Verstellzylinder 31 mit Hochdruck beaufschlagt. Er verschiebt dann die Zahnstange 26 um beispielsweise eine Zahnteilung. Die mit der Zahnstange 26 in Eingriff stehende Einstellmutter 8

wird entsprechend um einen kleinen Winkel verdreht. Sie bewirkt über die beschriebene Aufweitevorrückung 1a bzw. deren Aufweitemechanismus am Werkzeug eine Aufweitung der Reibhülse 6 um einen bestimmten Betrag, z.B. 0,001 mm im Durchmesser. Während dieses Zustellvorganges ist das Reibhonwerkzeug 1 durch die Gabel 45 gegen Verdrehen gesichert und von den Gegenhalteteinrichtungen 48, 56 in seiner Lage in bezug auf die vorgegebene Bearbeitungsachse gehalten. Nach beendeter Zustellung fahren zunächst der Verstellzylinder 27 und danach der Verstellzylinder 31 in seine Ausgangslage zurück, der Nachstellzyklus ist abgeschlossen und das Reibhonwerkzeug ist freigegeben für den nächsten Arbeitseinsatz.

Der Hub des Verstellzylinders 31 entspricht vorzugsweise einer oder mehreren vollen Zahnteilungen, wodurch in einfacher Weise gewährleistet ist, daß bei jeder weiteren Nachstellung die Verzahnung von Zahnstange 26 und Einstellmutter 8 Lücke auf Zahn stehen. Sollte bei der ersten Nachstellung im ungünstigsten Fall Zahn auf Zahn stehen, so erfolgt zuerst automatisch ein Verschieben der Zahnstange 26 mittels des Verstellzylinders 31 bis die gewünschte Eingriffsstellung erreicht ist. Erst danach wird der Druck im Verstellzylinder 27 erhöht und die eigentliche Nachstellung in der beschriebenen Weise vorgenommen. Der anfänglich niedere Druck im Verstellzylinder 27 schließt Beschädigungen zwischen Zahnstange 26 und Einstellmutter 8 aus.

Selbstverständlich ist es auch möglich, durch entsprechende an sich bekannte Steuersysteme, z.B. mittels eines Weggebers am Zylinder 31 den Zahneingriff zwischen Zahnstange 26 und Einstellmutter 8 gesteuert vorzunehmen und auch Bruchteile einer Zahnteilung zuzustellen, beispielsweise dann, wenn besonders kleine Nachstellschritte erwünscht sind.

Ansprüche

1. Zustelleinrichtung für ein Reibhonwerkzeug zum Einstellen der Reibflächen auf einen bestimmten Durchmesser, mit einer Aufweitevorrückung, die durch eine automatisch arbeitende Einstellvorrückung betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitevorrückung (1a) ein Stellglied (8) aufweist, das durch eine außerhalb des Reibhonwerkzeuges (1) liegende Verstelleinrichtung (25) automatisch betätigbar ist.

2. Zustellvorrückung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (8) eine Außenverzahnung (9) aufweist, die mit einer Zahnstange (26) der Verstelleinrichtung (25) in Ein-

griff bringbar ist und vorzugsweise eine Mutter ist, die auf einen Gewindeabschnitt (4) eines Werkzeugschaftes (2) geschraubt ist.

3. Zustelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Stellglied (8) und einer Stirnscheibe (13) auf einem sich konisch erweiternden Schaftteil (5) des Werkzeugschaftes (2) eine geschlitzte Reibhülse (6) gehalten ist, die die Reibfläche des Reibhonwerkzeuges bildet, und daß die Stirnscheibe (13) vorzugsweise mit einer Zugstange (15) kraftschlüssig mit dem Werkzeugschaft (2) verbunden ist.

4. Zustelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugstange (15) mit mindestens einer Feder (16), vorzugsweise einem Federpaket, in Wirkverbindung steht, die sich vorzugsweise an einem innerhalb der Reibhülse (6) liegenden Endbund (18) der Zugstange (15) und einer das gegenüberliegende offene Hülsende (6a) verschließenden Verschlussscheibe (19) abstützt.

5. Zustelleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft der Feder (16) größer ist als die auf die Reibhülse (6) wirkenden axial gerichteten Bearbeitungskräfte.

6. Zustelleinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Drehung des Stellgliedes (8) die Reibhülse (6) unter Überwindung der Kraft der Feder (16) in axialer Richtung auf dem sich konisch erweiternden Schaftteil (5) verschiebbar ist.

7. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (25) außerhalb eines bei der Bearbeitung auftretenden Störkreises der Maschine angeordnet ist.

8. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange (26) der Verstelleinrichtung (25) mit einem ersten Verstellteil (27), vorzugsweise einem Verstellzylinder (27), über ein in Führungen (28, 29) geführtes Schiebestück (30) in Eingriff mit der Verzahnung (9) des Stellgliedes (8) bringbar ist.

9. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange (26) mit einem zweiten Verstellglied (31), vorzugsweise einem Verstellzylinder (31), quer zur Werkzeugachse verschiebbar ist.

10. Zustelleinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub des Verstellzylinders (31) mindestens einer vollen Zahnteilung der Verzahnung (9) entspricht.

11. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibhonwerkzeug (1) während seiner Zustellung mit einer Gabel (45) gegen Verdrehen gesichert ist.

12. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufnahme der bei der Zustellung auftretenden radial wirkenden Kraftkomponente eine erste Gegenhalteeinrichtung (48) vorgesehen ist, die vorzugsweise aus einem zweiarmigen Hebel (49) besteht, der schwenkbar an einem Tragarm (50) gelagert ist und dessen eines Hebelende (51) an einem Einspannende (3) des zylindrischen Werkzeugschaftes (2) anliegt.

13. Zustelleinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (49) über ein Gestänge (52) mit einem Gehäuse des zweiten Verstellzylinders (31) gelenkig verbunden ist.

14. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Gegenhalteeinrichtung (56) vorgesehen ist, die mit größerem axialem Abstand von der ersten Gegenhalteeinrichtung (48) am Reibhonwerkzeug (1) anliegt.

15. Zustelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (25) manuell und/oder automatisch durch eine an sich bekannte Nachmeßeinrichtung steuerbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	DE-A-2 619 741 (GEHRING) * Ansprüche 2,3,19; Figuren 1,2,6 *	1,15	B 24 B 33/02
A	---	2,7-10	
Y	VDI-ZEITSCHRIFT, Band 123, Nr. 15/16, August 1981, Seiten 661-671, Düsseldorf; U. KLINK "Fachgebiete in Jahresübersichten: Honen" * Seite 662, Figur 3; Seite 663, Figur 6; Seite 666, Figur 15 *	1,15	
A	---	1	
A	DE-A-2 908 422 (CITROEN et al.) * Anspruch 1; Seite 16, Zeilen 3-25; Figuren 2a-c *	1	
A	---	1	
A	EP-A-0 163 983 (GEHRING) * Zusammenfassung; Figur 1 *	1	B 24 B 33/00 B 24 B 47/00
A	---	8,9	
A	US-A-2 194 821 (CROMPTON et al.) * Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 21-26; Seite 4, linke Spalte, Zeilen 11-44; Figuren 3-4 *	8,9	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 07-08-1987	Prüfer MARTIN A E W
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	