

(19)



(11)

EP 2 138 272 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(51) Int Cl.:
B25B 13/06 (2006.01) **B25B 13/48** (2006.01)
B25B 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09008156.3**

(22) Anmeldetag: **22.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**

• **Söll, Ralph**
88451 Dettingen an der Iller (DE)
• **Guhl, Christoph**
88416 Ochsenhausen (DE)

(30) Priorität: **24.06.2008 DE 202008008446 U**

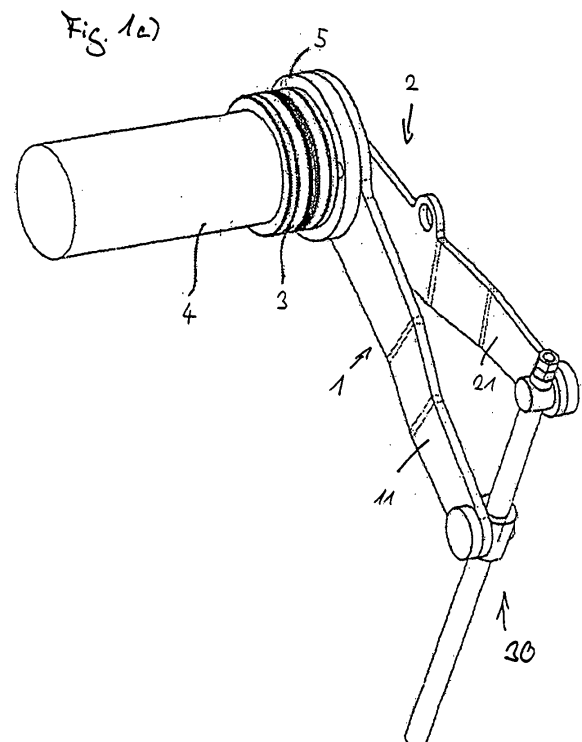
(71) Anmelder: **Liebherr-Hydraulikbagger GmbH**
88457 Kirchdorf/Iller (DE)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al**
Lorenz-Seidler-Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

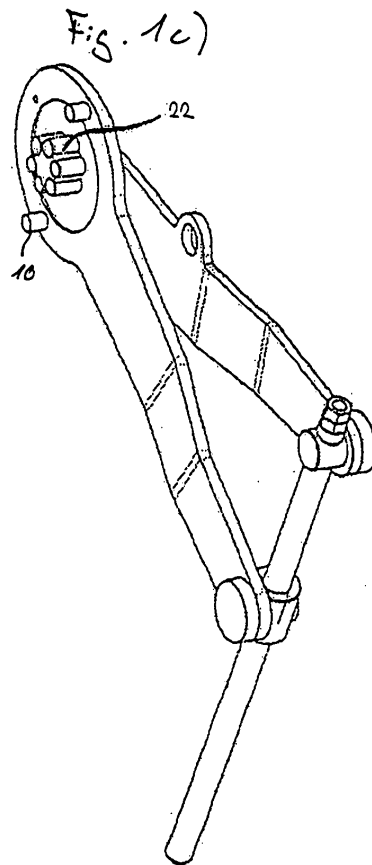
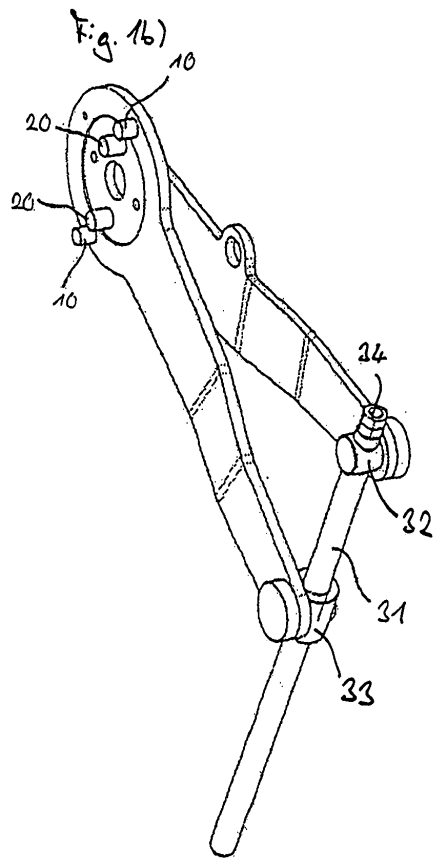
(72) Erfinder:
• **Lavergne, Hans-Peter**
87779 Trunkelsberg (DE)

(54) **Werkzeug zum Aufschrauben eines Kolbens auf der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders und Hydraulikzylinder**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Aufschrauben eines Kolbens (3) auf der Kolbenstange (4) eines Hydraulikzylinders, insbesondere eines Hydraulikzylinders mit einem Kolbendurchmesser von mehr als 200 mm, mit einem ersten Werkzeugelement (1) mit Verbindungselementen (10) zur lösbaren Verbindung mit dem Kolben (3) und einem gegenüber dem ersten Werkzeugelement (1) drehbaren zweiten Werkzeugelement (2) mit Verbindungselementen (20) zur lösbaren Verbindung mit der Kolbenstange (4), wobei durch Drehen des ersten Werkzeugelements (1) gegen das zweite Werkzeugelement (2) das zum Verschrauben von Kolben (3) und Kolbenstange (4) notwendige Drehmoment über die Verbindungselemente auf den Kolben (3) und die Kolbenstange (4) aufbringbar ist.



EP 2 138 272 A2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Aufschrauben eines Kolbens auf der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders sowie einen entsprechenden Hydraulikzylinder. Bei dem Hydraulikzylinder handelt es sich dabei vorteilhafterweise um den Hydraulikzylinder einer Arbeitsmaschine, insbesondere einen Hydraulikzylinders zum Bewegen eines Arbeitsgerätes einer Arbeitsmaschine. Z. B. kann der Hydraulikzylinder dabei bei einem Hydraulikbagger zum Bewegen des Baggerstiels eingesetzt werden. Die vorliegende Erfindung kommt dabei mit besonders vorteilhafter Wirkung bei Hydraulikzylindern mit einem Kolbendurchmesser zwischen 200mm und 500mm zum Einsatz.

[0002] Die Verbindung zwischen der Kolbenstange und dem Kolben eines Hydraulikzylinders wird dabei heute üblicherweise mit Drehwinkelvorgabe angezogen. Die vorgegebenen Winkel der Gewindeverbindung, insbesondere bei Kolbengrößen von 200 mm Kolbendurchmesser und mehr, sind jedoch nur mit sehr hohen Anzugsmomenten erreichbar.

[0003] Heute werden die Verbindungen zwischen Kolbenstange und Kolben daher üblicherweise mit großen stationären Anzugsmaschinen angezogen und gelöst, wobei die Kolbenstange an der dem Kolben abgewandten Seite eingespannt und der Kolben über die Anzugsmaschine angezogen wird. Weiterhin sind aufschraubbare Schlüssel bekannt, welche mit einem Vorschlaghammer bewegt werden. Dabei werden die Verbindungen oft nur unzureichend oder kaum angezogen, da das notwendige Drehmoment nicht aufgebracht werden kann.

[0004] Insgesamt ist damit bisher keine zufriedenstellende Lösung bekannt, über welche die Schraubverbindung zwischen Kolben und Kolbenstange mit den notwendigen Anzugsmomenten insbesondere auch im rauen Einsatz auf der Baustelle erreichbar ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Werkzeug zum Aufschrauben eines Kolbens auf der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders zur Verfügung zu stellen, durch welches die notwendigen Anzugsmomente bei gleichzeitiger einfacher Handhabbarkeit aufgebracht werden können. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Hydraulikzylinder zur Verfügung zu stellen, für welchen das erfindungsgemäße Werkzeug einsetzbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird von einem Werkzeug gemäß Anspruch 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Werkzeug zum Aufschrauben eines Kolbens auf der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders, insbesondere eines Hydraulikzylinders mit einem Kolbendurchmesser von mehr als 200 mm, weist dabei ein erstes Werkzeugelement mit Verbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit dem Kolben und ein gegenüber dem ersten Werkzeugelement drehbares zweites Werkzeugelement mit Verbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit der Kolbenstange auf. Dabei ist durch Drehen des ersten

Werkzeugelements gegen das zweite Werkzeugelement das zum Verschrauben von Kolben und Kolbenstange notwendige Drehmoment über die Verbindungselemente auf den Kolben und die Kolbenstange aufbringbar. Vorteilhafterweise ist dabei das erste Werkzeugelement drehbar am zweiten Werkzeugelement gelagert. Die Lagerung des ersten Werkzeugelements am zweiten Werkzeugelement kann dabei entweder direkt oder über ein oder mehrere Zwischenelemente erfolgen. Die Lagerung erlaubt dabei eine Drehbewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Werkzeugelement um eine Drehachse, welche, wenn das Werkzeug mit Kolben und Kolbenstange verbunden ist, der Drehachse der Verschraubung zwischen Kolben und Kolbenstange entspricht.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Werkzeug bereitgestellt, über welches der Kolben sicher und bequem auf der Kolbenstange des Hydraulikzylinders aufgeschraubt werden kann, wobei die notwendigen Anzugsmomente kontrolliert aufbringbar sind. Dabei ist ein mobiles Werkzeug zur Verfügung gestellt, welches eine wirtschaftliche Alternative zu bestehenden stationären Anzugsmaschinen darstellt. Insbesondere ist das Werkzeug dabei einfach und bequem auf der Baustelle einsetzbar. Die Verbindungselemente des Werkzeugs greifen dabei kolbenseitig an der Kolbenstange an, insbesondere an kolbenseitig angeordneten Gegenverbindungselementen. Insbesondere ergibt sich der Vorteil, dass die Kolbenstange nicht mehr auf der dem Kolben abgewandten Seite festgelegt werden muss, da das zweite Werkzeugelement kolbenseitig an der Kolbenstange angreift. So kann ein kompaktes Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, welches damit problemlos von einer einzelnen Bedienerperson transportierbar und handhabbar ist.

[0008] Vorteilhafterweise greifen dabei die Verbindungselemente an den Stirnseiten von Kolben und/oder Kolbenstange an. So kann das Werkzeug äußerst kompakt gestaltet werden. Der Kolben weist dabei üblicherweise eine durchgehende Bohrung auf, in welche die Kolbenstange eingeschraubt wird, so dass die kolbenseitige Stirnseite der Kolbenstange zugänglich ist. An dieser kolbenseitigen Stirnseite der Kolbenstange sind dann vorteilhafterweise Gegenverbindungselemente vorgesehen, an welchen die Verbindungselemente des Werkzeugs angreifen.

[0009] Vorteilhafterweise erfolgt die Verbindung der Verbindungselemente mit Kolben und/oder Kolbenstange dabei durch Formschluss. Hierdurch ergibt sich eine sichere Verbindung, über welche hohe Anzugsmomente übertragbar sind.

[0010] Vorteilhafterweise umfassen die Verbindungselemente dabei Zapfen, welche in Aussparungen am Kolben und/oder der Kolbenstange einschiebbar sind, wobei das Einschieben vorteilhafterweise axial erfolgt. Hierdurch kann das Werkzeug problemlos mit dem Kolben und/oder der Kolbenstange verbunden werden, indem es vorteilhafterweise in axialer Richtung auf Kolben und/oder Kolbenstange aufgeschoben wird. Vorteilhafterweise kann dabei das Werkzeug gleichzeitig auf den Kolben

und die Kolbenstange aufgeschoben werden, so dass die Verbindung zwischen dem Werkzeug und Kolben und Kolbenstange in einem einzigen Arbeitsschritt erfolgt.

[0011] Vorteilhafterweise weist das erfindungsgemäße Werkzeug weiterhin ein Kraftglied, insbesondere ein Getriebe, insbesondere ein Spindelgetriebe auf, über welches die Drehbewegung zwischen dem ersten Werkzeugelement und dem zweiten Werkzeugelement erzeugbar ist. Das Kraftglied erzeugt damit die für das Anziehen von Kolben und Kolbenstange notwendigen hohen Drehmomente, welche über das erste und das zweite Werkzeugelement auf Kolben und Kolbenstange aufgebracht werden.

[0012] Vorteilhafterweise weist das Kraftglied dabei ein Anschlusselement auf, über welches es mittels eines beliebigen externen Antriebs, insbesondere eines Elektroschraubers, antreibbar ist. Das Kraftglied, insbesondere in Form eines Getriebes, insbesondere in Form eines Spindelgetriebes, kann damit problemlos über einen externen Antrieb angetrieben werden, so dass das Werkzeug selbst ohne einen Antrieb auskommt. Hierdurch kann das Werkzeug wiederum kompakt und kostengünstig ausgeführt werden, wobei als Antrieb durch ohnehin auf Baustellen vorhandene Antriebe wie z. B. ein Elektroschrauber erfolgt. Bei der Bewegung der Hebelarme können beliebige Kraftglieder eingesetzt werden. So kann ein Hydraulikzylinder, welcher mit einem kleinen Kompaktaggregat angetrieben wird, vorteilhaft Anwendung finden. Einsetzbar wären aber beispielsweise auch Elektrohydraulikzylinder oder Pneumatikzylinder oder jeder sonstige Linearantrieb.

[0013] Vorteilhafterweise weisen dabei das erste Werkzeugelement und das zweite Werkzeugelement Hebelarme auf, über welche das Drehmoment in das erste Werkzeugelement und das zweite Werkzeugelement eingeleitet wird. Hierdurch wird durch die Hebelwirkung der Hebelarme ein hohes Drehmoment erzeugbar.

[0014] Vorteilhafterweise ist dabei ein Kraftglied, insbesondere ein Spindelgetriebe, zwischen den Hebelarmen des ersten und des zweiten Werkzeugelements vorgesehen, über welches das Drehmoment erzeugt wird. Hierdurch ergibt sich eine kompakte Anordnung, über welche hohe Anzugsmomente kontrolliert erzeugt werden können. Insbesondere die Verwendung eines Spindelgetriebes ermöglicht dabei ein kontrolliertes Anziehen mit hohen Anzugsmomenten, ohne dass hierfür ein besonders kräftiger Antrieb nötig wäre.

[0015] Weiterhin vorteilhafterweise weist das erfindungsgemäße Werkzeug ein oder mehrere Adapter auf, über welche das Werkzeug für unterschiedliche Kolben und/oder Kolbenstangen verwendbar ist. Der Adapter wird dabei vorteilhafterweise mit den Verbindungselementen des Werkzeugs verbunden und weist selbst Verbindungselemente auf, über welche der Adapter mit dem Kolben und der Kolbenstange des Hydraulikzylinders lösbar verbindbar ist. Der Adapter überträgt dabei die zum Anziehen von Kolben und Kolbenstange notwendigen Drehmomente auch auf solche Hydraulikzylinder,

welche Gegenverbindungselemente aufweisen, die nicht mit den am Werkzeug vorgesehenen Verbindungselementen kompatibel sind.

[0016] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin einen Hydraulikzylinder mit einer Kolbenstange und einem auf der Kolbenstange aufgeschraubten Kolben, insbesondere einem Hydraulikzylinder mit einem Kolbendurchmesser von mehr als 200 mm, wobei Kolben und Kolbenstange Gegenverbindungselemente zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs zum Aufschrauben des Kolbens aufweisen, insbesondere Gegenverbindungselemente zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs, wie es oben dargestellt wurde. Bei einem solchen Hydraulikzylinder kann dementsprechend das erfindungsgemäße Werkzeug eingesetzt werden, um auf einfache und zuverlässige Weise den Kolben auf dem Kolbenzylinder anzuziehen.

[0017] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin eine Kolbenstange für einen Hydraulikzylinder, wie er oben dargestellt wurde, mit kolbenseitigen Gegenverbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs zum Aufschrauben des Kolbens. Weiterhin umfasst die Vorrichtung einen Kolben für einen Hydraulikzylinder, wie er oben beschrieben wurde, mit Gegenverbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs zum Aufschrauben des Kolbens. Durch die kolbenseitigen Gegenverbindungselemente an der Kolbenstange und die Gegenverbindungselemente an dem Kolben kann erfindungsgemäß auf einfache und sichere Weise das erfindungsgemäße mobile Werkzeug dazu eingesetzt werden, um z. B. auf einer Baustelle einen neuen Kolben auf einer Kolbenstange zu montieren.

[0018] Vorteilhafterweise erfolgt dabei bei dem Hydraulikzylinder, der Kolbenstange oder dem Kolben die Verbindung zwischen den Verbindungselementen und den Gegenverbindungselementen durch Formschluss. Hierdurch lassen sich mit einfachen konstruktiven Mitteln Verbindungen herstellen, über welche die notwendigen hohen Drehmomente übertragen werden können.

[0019] Vorteilhafterweise sind dabei die Gegenverbindungselemente stirnseitig an Kolbenstange und/oder Kolben angeordnet. Hierdurch kann ein relativ kleinbauendes Werkzeug verwendet werden, welches lediglich an den Stirnseiten von Kolbenstange und Kolben angreifen muss.

[0020] Weiterhin vorteilhafterweise umfassen die Gegenverbindungselemente Aussparungen, in welche die Verbindungselemente des Werkzeugs formschlüssig einschiebbar sind, wobei das Einschieben vorteilhafterweise axial erfolgt. Hierdurch lässt sich schnell und dennoch sicher die lösbaren Verbindungen zwischen Werkzeug und Kolben und Kolbenstange herstellen.

[0021] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin einen Adapter für ein Werkzeug, wie es oben dargestellt wurde, über welchen das Werkzeug für unterschiedliche

Kolben und/oder Kolbenstangen verwendbar ist. Der Adapter erlaubt so die Montage von unterschiedlichen Hydraulikzylindern mit nur einem Werkzeug, indem der Adapter die für die Gegenverbindungselemente am jeweiligen Kolben bzw. an der jeweiligen Kolbenstange nötigen Verbindungselemente bereitstellt.

[0022] Der Adapter weist dabei ein erstes und ein zweites Adapterelement auf, welche gegeneinander drehbar sind. Vorteilhafterweise sind die beiden Adapterelemente dabei drehbar aneinander gelagert. Der Adapter weist dabei Gegenverbindungselemente zur Verbindung mit den Verbindungselementen des Werkzeugs und Verbindungselemente zur Verbindung mit den Gegenverbindungselementen des Kolbens und der Kolbenstange auf. Das erste Adapterelement trägt dabei die Gegenverbindungselemente zur Verbindung mit den Verbindungselementen des ersten Werkzeugelements und die Verbindungselemente zur Verbindung mit den Gegenverbindungselementen des Kolbens, das zweite Adapterelement trägt dagegen die Gegenverbindungselemente zur Verbindung mit den Verbindungselementen des zweiten Werkzeugelements und die Verbindungselemente zur Verbindung mit den Gegenverbindungselementen des Kolbens. Die Gegenverbindungselemente des Adapters können dabei als Aussparungen ausgebildet sein, in welche die Verbindungselemente des Werkzeugs eingreifen, die Verbindungselemente des Adapters können als Zapfen ausgebildet sein, welche in die als Aussparung ausgebildeten Gegenverbindungselemente an Kolben und Kolbenstange eingreifen.

[0023] Dabei können mehrere Adapter vorgesehen sein, welche es erlauben, das erfindungsgemäße Werkzeug mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Hydraulikzylindern einzusetzen.

[0024] Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung ein Arbeitsgerät, insbesondere ein verfahrbares Arbeitsgerät, insbesondere ein Baugerät, insbesondere einen Hydraulikbagger, mit mindestens einem erfindungsgemäßen Hydraulikzylinder.

[0025] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher dargestellt. Dabei zeigen:

Figur 1a: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydraulikzylinders mit einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeugs, wobei ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Adapters zum Einsatz kommt,

Figur 1b: das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeugs,

Figur 1c: ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeugs,

Figur 2: das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kolbens in einer perspektivischen

Ansicht mit Blick auf die Stirnseite von Kolben und Kolbenstange und

Figur 3: das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Adapters in einer perspektivischen Ansicht.

[0026] Ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeugs zum Aufschrauben eines Kolbens 3 auf der Kolbenstange 4 eines Hydraulikzylinders ist in Figuren 1 a und 1 b dargestellt. Das Werkzeug weist dabei ein erstes Werkzeugelement 1 mit Verbindungselementen 10 zur lösbaren Verbindung mit dem Kolben 3 und ein gegenüber dem ersten Werkzeugelement 1 drehbares zweites Werkzeugelement 2 mit Verbindungselementen 20 zur lösbaren Verbindung mit der Kolbenstange 4 auf. Bei den Verbindungselementen 10 und 20 handelt es sich dabei um Zapfen, welche in entsprechende Bohrungen an Kolben und Kolbenstange axial eingeschoben werden können. Über die Verbindungselemente 10 und 20 ist so eine formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Werkzeugelement 1 und dem Kolben bzw. dem zweiten Werkzeugelement 2 und der Kolbenstange 4 herstellbar, über welche die zum Anziehen des Kolbens auf der Kolbenstange notwendigen Drehmomente übertragen werden können. Die Gegenverbindungselemente am Kolben 3 und der Kolbenstange 4 sind dabei an den kolbenseitigen Stirnseiten von Kolbenstange und Kolben angeordnet, so dass das Werkzeug problemlos axial auf Kolben und Kolbenstange aufgeschoben werden kann.

[0027] Das zweite Werkzeugelement 2 weist dabei eine scheibenförmige Verbindungsplatte auf, an welcher die Verbindungselemente 20 angeordnet sind, das erste Werkzeugelement 1 eine ebenfalls scheibenförmige Verbindungsplatte, an welcher die Verbindungselemente 10 angeordnet sind. Die Verbindungsplatte des ersten Werkzeugelements 1 ist dabei ringscheibenförmig und weist eine mittige Öffnung auf, durch welche die Verbindungselemente 20 an der Verbindungsscheibe des zweiten Werkzeugelements 2 hindurchgehen. In dieser Öffnung ist auch die Verbindungsscheibe des zweiten Werkzeugelements 2 geführt.

[0028] Das erste Werkzeugelement 1 ist am zweiten Werkzeugelement 2 drehbar gelagert, so dass nach Verbinden des Werkzeugs mit Kolben und Kolbenstange durch Drehen des ersten Werkzeugelementes 1 gegen das zweite Werkzeugelement 2 das zum Verschrauben von Kolben 3 und Kolbenstange 4 notwendige Drehmoment über die Verbindungselemente 10 und 20 auf den Kolben und die Kolbenstange aufbringbar ist. Das Werkzeugelement 1 wird dabei über ein Kraftglied 30 gegenüber dem zweiten Werkzeugelement 2 verdreht, wodurch auch die Verbindungselemente 10 gegenüber dem Verbindungselementen 20 gedreht werden und so den Kolben auf der Kolbenstange anziehen. Als Kraftglied 30 ist dabei im Ausführungsbeispiel ein Spindelgetriebe vorgesehen. Das Spindelgetriebe weist dabei eine Gewin-

destange 31 auf, welche an einer Lagerung 32 drehbar gelagert ist. Auf der Gewindestange 31 ist die Spindelmutter 33 angeordnet, welche so durch Verdrehen der Gewindestange 31 an dieser entlang bewegt wird. Die Übertragung der durch die Bewegung des Spindelgetriebes erzeugten Kraft erfolgt dabei über einen Hebelarm 11 des ersten Werkzeugelementes 1 und einem Hebelarm 21 des zweiten Werkzeugelementes 2. Dabei ist die Lagerung 32 für die Gewindestange 31 am einen Hebelarm, die Spindelmutter 33 am anderen Hebelarm angeordnet. Die Lagerung 32 und die Spindelmutter 33 sind dabei an den Hebelarmen jeweils um eine senkrechte zur Gewindestange verlaufende Anlenkachse drehbar angelenkt. Die Anlenkung der Spindelmutter 33 am Hebelarm 11 verhindert dabei eine Rotationsbewegung der Spindel 33 um die Achse der Gewindestange 31.

[0029] Zum Antrieb des Spindelgetriebes ist ein Anschlußelement 34 vorgesehen, über welches die Spindel mittels eines externen Antriebs, z. B. eines Elektroschraubers antreibbar ist. Je nach Antriebsrichtung kann so die Verbindung zwischen Kolben und Kolbenstange entweder geöffnet oder geschlossen werden.

[0030] Im ersten Ausführungsbeispiel des Werkzeugs umfassen die Verbindungselemente 10 und 20 am Werkzeug jeweils Zapfen, welche senkrecht zur Drehachse des ersten und des zweiten Werkzeugelementes angeordnet sind und sich bezüglich der Drehachse jeweils gegenüberliegen. Alternativ hierzu sind auch beliebige andere Verbindungsmittel denkbar. In Figur 1c ist dabei ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeugs gezeigt, bei welchem am Werkzeugelement 2 anstelle von zwei Zapfen eine Sechskantkontur 22 vorgesehen ist, welche in einen Innensechskant an der Zylinderstange eingreift. Es sind jedoch auch andere Geometrien, z. B. in Form von Verzahnungen, Innen- oder Außenkonturen möglich. Ebenso sind auch für die Verbindungselemente 10 am ersten Werkzeugelement 1 andere Geometrien denkbar.

[0031] In Figur 2 ist nun das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kolbens 3 und der Kolbenstange 4 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt, welche die jeweiligen kolbenseitigen Stirnseiten zeigt. Dabei sind die Gegenverbindungselemente 6 am Kolben und die Gegenverbindungselemente 8 an der Kolbenstange zu erkennen, welche der lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen 10 und 20 am erfindungsgemäßen Werkzeug dienen. Bei den Gegenverbindungselementen 6 und 8 handelt es sich dabei um Aussparungen, in welche die Verbindungselemente axial eingeschoben werden können. Hierfür sind die Gegenverbindungselemente jeweils stirnseitig an Kolben und Kolbenstange angeordnet. Die außen angeordneten Verbindungselemente 10 des ersten Werkzeugelementes 1 werden dabei in die Gegenverbindungselemente 6 am Kolben, die innen angeordneten Verbindungselemente 20 am zweiten Werkzeugelement 2 in die Gegenverbindungselemente 8 an der Stirnseite der Kolbenstange eingeschoben. Durch Verdrehen der Verbindungselemente 10 am er-

sten Werkzeugelement 1 und der Verbindungselemente 20 am zweiten Werkzeugelement 2 kann dann der Kolben 3 auf der Kolbenstange 4 aufgeschraubt bzw. von dieser abgeschraubt werden.

[0032] Um das Aufstecken des Werkzeugs auf Kolben und Kolbenstange zu erleichtern, sind alternativ zu der in Figur 2 gezeigten Anordnung auch mehrere um den Umfang verteilte Gegenverbindungselemente 6 und 8 denkbar, so dass die Elemente 1 und 2 jeweils in unterschiedlichen Positionen mit Kolben und Kolbenstange verbindbar sind. Gleiches kann dadurch erreicht werden, dass wie bei dem in Figur 1c gezeigten Ausführungsbeispiel des Werkzeugs eine Kontur mit einer mehrsinnigen Symmetrie verwendet wird, so dass bei einer festen Position von Kolben 3 und Kolbenstange 4 mehrere Positionen der Werkzeugelemente 1 und 2 zueinander möglich sind, bei welchen eine Verbindung zwischen Werkzeug, Kolben und Kolbenstange möglich ist.

[0033] Um das gleiche Werkzeug für Kolben und Kolbenstangen mit unterschiedlichen Gegenverbindungselementen oder unterschiedlichen GröÙe einzusetzen, umfasst die vorliegende Erfindung weiterhin einen Adapter. Der Adapter 5 ist dabei in Figur 3 dargestellt. Der Adapter umfasst dabei ein erstes Adapterelement 51, welches mit dem ersten Werkzeugelement 1 verbindbar ist. Weiterhin umfasst der Adapter ein zweites Adapterelement 52, welches über die Gegenverbindungselemente 72 mit dem zweiten Werkzeugelement verbindbar ist. Hierzu werden die Verbindungselemente 10 und 20 jeweils in die Gegenverbindungselemente 72 eingeschoben. Die Adapterelemente weisen weiterhin Verbindungselemente 61 bzw. 62 auf, über welche die Verbindung mit dem Kolben bzw. der Kolbenstange hergestellt wird. Im Ausführungsbeispiel werden dabei die Verbindungselemente 61 und 62 in die Gegenverbindungselemente 6 bzw. 8 an Kolben und Kolbenstange eingeschoben.

[0034] Das erste Adapterelement 51 ist dabei wiederum ringscheibenförmig und weist in seiner Mitte eine kreisförmige Aussparung auf, in welche das zweite Adapterelement 52 drehbar eingesetzt ist. Die Verwendung des Adapters zwischen Kolben und Kolbenstange und Werkzeug ist dabei auch aus Figur 1 ersichtlich.

[0035] Durch das erfindungsgemäÙe Werkzeug bzw. den erfindungsgemäÙen Hydraulikzylinder mit dem entsprechenden Kolben bzw. der entsprechenden Kolbenstange ist so ein ebenso einfaches wie sicheres Erzeugen von hohen kontrollierten Anzugsmomenten möglich. Hierdurch wird eine wirtschaftliche Alternative zu bestehenden Anzugsmaschinen bereitgestellt, welche sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass ein einfach aufgebautes, kostengünstiges mobiles Werkzeug zum Aufschrauben des Kolbens auf der Kolbenstange bereitgestellt wird.

[0036] Die vorliegende Erfindung kommt dabei in besonders vorteilhafter Weise bei Hydraulikzylindern zum Einsatz, welche einen Kolbendurchmesser zwischen 200 und 500 mm aufweisen. Insbesondere kommt sie

dabei für Hydraulikzylinder von Arbeitsgeräten zum Einsatz, insbesondere von mobilen Arbeitsgeräten wie z. B. verfahrbaren Baumaschinen. Besonders vorteilhaft kann sie dabei z. B. bei Hydraulikbaggern eingesetzt werden.

[0037] Das erfindungsgemäße Werkzeug kann jedoch auch allgemein zum Anziehen großer Verschraubungen eingesetzt werden, wenn die miteinander zu verschraubenden Teile Gegenverbindungselemente aufweisen, über welche sie mit den Verbindungselementen des erfindungsgemäßen Werkzeugs verbunden werden können. Hierfür können auch entsprechende Adapter vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Aufschrauben eines Kolbens auf der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders, insbesondere eines Hydraulikzylinders mit einem Kolbendurchmesser von mehr als 200 mm, mit einem ersten Werkzeugelement mit Verbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit dem Kolben und einem gegenüber dem ersten Werkzeugelement drehbaren zweiten Werkzeugelement mit Verbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit der Kolbenstange, wobei durch Drehen des ersten Werkzeugelements gegen das zweite Werkzeugelement das zum Verschrauben von Kolben und Kolbenstange notwendige Drehmoment über die Verbindungselemente auf den Kolben und die Kolbenstange aufbringbar ist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, wobei die Verbindungselemente an den Stirnseite von Kolben und/oder Kolbenstange angreifen.
3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verbindung der Verbindungselemente mit Kolben und/oder Kolbenstange durch Formschluss erfolgt.
4. Werkzeug nach Anspruch 3, wobei die Verbindungselemente Zapfen umfassen, welche in Aussparungen am Kolben und/oder der Kolbenstange einschiebbar sind, wobei das Einschieben vorteilhafterweise axial erfolgt.
5. Werkzeug nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Kraftglied, insbesondere einem Getriebe, insbesondere einem Spindelgetriebe, über welches die Drehbewegung zwischen dem ersten Werkzeugelement und dem zweiten Werkzeugelement erzeugbar ist.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, wobei das Kraftglied ein Anschlusselement aufweist, über welches es mittels eines externen Antriebs antreibbar ist.
7. Werkzeug nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das erste Werkzeugelement und das

zweite Werkzeugelement Hebelarme aufweisen, über welche das Drehmoment in das erste Werkzeugelement und das zweite Werkzeugelement eingeleitet wird.

8. Werkzeug nach Anspruch 7, wobei ein Kraftglied, insbesondere ein Spindelgetriebe, zwischen den Hebelarmen des ersten und des zweiten Werkzeugelements vorgesehen ist, über welches das Drehmoment erzeugt wird.
9. Werkzeug nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem oder mehreren Adaptern, über welche das Werkzeug für unterschiedliche Kolben und/oder Kolbenstangen verwendbar ist.
10. Hydraulikzylinder mit einer Kolbenstange und einem auf der Kolbenstange aufgeschraubten Kolben, insbesondere Hydraulikzylinder mit einem Kolbendurchmesser von mehr als 200 mm, wobei Kolben und Kolbenstange Gegenverbindungselemente zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs zum Aufschrauben des Kolbens aufweisen, insbesondere Gegenverbindungselemente zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
11. Kolbenstange oder Kolben für einen Hydraulikzylinder nach Anspruch 10, mit Gegenverbindungselementen zur lösbaren Verbindung mit den Verbindungselementen eines Werkzeugs zum Aufschrauben des Kolbens.
12. Hydraulikzylinder, Kolbenstange oder Kolben nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Verbindung zwischen Verbindungselementen und Gegenverbindungselementen durch Formschluss erfolgt.
13. Hydraulikzylinder, Kolbenstange oder Kolben nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Gegenverbindungselemente stirnseitig an Kolbenstange und/oder Kolben angeordnet sind und/oder die Gegenverbindungselemente Aussparungen umfassen, in welche die Verbindungselemente formschlüssig einschiebbar sind, wobei das Einschieben vorteilhafterweise axial erfolgt.
14. Adapter für ein Werkzeug nach einem der vorangegangenen Ansprüche, über welchen das Werkzeug für unterschiedliche Kolben und/oder Kolbenstangen verwendbar ist.
15. Arbeitsgerät, insbesondere verfahrbares Arbeitsgerät, insbesondere Hydraulikbagger mit einem Hydraulikzylinder nach einem der vorangegangenen Ansprüche.

