

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50712/2017  
(22) Anmeldetag: 25.08.2017  
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2019

(51) Int. Cl.: **B23B 31/16** (2006.01)  
**B23B 31/28** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 0554685 A1  
DE 2816163 A1

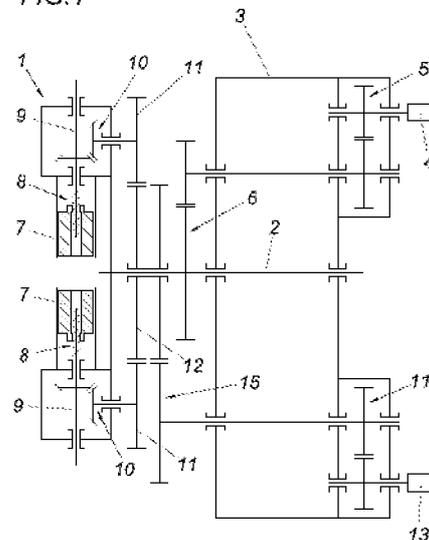
(73) Patentinhaber:  
Moser Friedrich Dipl.Ing.  
4644 Scharnstein (AT)

(74) Vertreter:  
Hübscher Helmut Dipl.Ing., Hübscher Gerd  
Dipl.Ing., Hellmich Karl Winfried Dipl.Ing.,  
4020 Linz (AT)

### (54) Vorrichtung zum Klemmen eines Werkstücks

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Klemmen eines Werkstücks mit einem in einem Gehäuse (3) drehbar gelagerten Aufnahmekopf (1), der an einen Drehantrieb mit einer starren Antriebsverbindung zwischen einem Antriebsmotor (4) und dem Aufnahmekopf (1) angeschlossen ist, mit im Aufnahmekopf (1) radial verstellbaren, mit einem Klemmtrieb verbundenen Klemmbacken (7) zum Außenklemmen des Werkstücks und mit die Klemmbacken (7) verlagernden, den Klemmtrieb bildenden Lineartrieben (8) beschrieben, die durch ein Zahnradgetriebe mit einem zur Antriebswelle (2) des Aufnahmekopfs (1) koaxialen Zentralrad (12) durch einen gesonderten Antriebsmotor (13) gemeinsam antreibbar sind. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass das Zentralrad (12) in der Klemmstellung der Klemmbacken (7) synchron zum Aufnahmekopf (1) antreibbar ist, wobei der Drehantrieb für das Zentralrad (12) entweder eine starre Antriebsverbindung zwischen seinem Antriebsmotor (13) und dem Zentralrad (12) oder ein Überlagerungsgetriebe (16) aufweist, das neben der Ausgangswelle (17) zum Antrieb des Zentralrads (12) zwei Eingangswellen (18, 19) umfasst, die einerseits mit dem Antriebsmotor (4) für den Drehantrieb des Aufnahmekopfs (1) und andererseits mit dem Antriebsmotor (13) für das Zentralrad (12) antriebsverbunden sind.

FIG. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Klemmen eines Werkstücks mit einem in einem Gehäuse drehbar gelagerten Aufnahmekopf, der an einen Drehantrieb mit einer starren Antriebsverbindung zwischen einem Antriebsmotor und dem Aufnahmekopf angeschlossen ist, mit im Aufnahmekopf radial verstellbaren, mit einem Klemmtrieb verbundenen Klemmbacken zum Außenklemmen des Werkstücks und mit die Klemmbacken verlagernden, den Klemmtrieb bildenden Lineartrieben, die durch ein Zahnradgetriebe mit einem zur Antriebswelle des Aufnahmekopfs koaxialen Zentralrad durch einen gesonderten Antriebsmotor gemeinsam antreibbar sind.

**[0002]** Zum Richten von Werkstücken mit einer ausgeprägten Längsachse, wie Stäbe, Stangen, Profile und Rohre, kann das endseitig in Aufnahmeköpfen geklemmte Werkstück mithilfe der Aufnahmeköpfe in sich zumindest in vorgegebenen Winkelbereichen ändernden Richtungen ausgebogen und wieder zurückgebogen werden, indem die die beiden Enden des Werkstücks klemmenden Aufnahmeköpfe nicht nur um ihre Längsachse gedreht, sondern zusätzlich um eine dazu senkrechte Schwenkachse verschwenkt werden. Die endseitige Werkstückklemmung in den Aufnahmeköpfen stellt allerdings hohe Ansprüche hinsichtlich der Aufnahme der auftretenden großen Belastungskräfte und der Spannweite der Klemmbacken, die ja Werkstücke mit einem vergleichsweise weiten Durchmesserbereich sicher klemmen sollen. Übliche Spannfutter sind daher für einen solchen Einsatzzweck ungeeignet.

**[0003]** Um bei Spannfuttern mit durch einen Klemmantrieb betätigbaren Klemmbacken eines drehend antreibbaren Aufnahmekopfs die Spannweite der Klemmbacken in einem weiten Bereich einstellen zu können, ist es bekannt (US 4 482 163 A), für die radiale Einstellung der Klemmbacken Schraubtriebe vorzusehen, die über ein durch die hohle Antriebswelle des Aufnahmekopfs antreibbares, zentrales Tellerrad betätigt werden, das mit den Schraubtrieben zugehörigen Kegelrädern kämmt. Durch die Schraubtriebe werden die Klemmbacken in Rahmen verlagert, die radial verschiebbar im Aufnahmekopf geführt und mithilfe von Umlenkhebeln durch eine hydraulisch betätigbare Schubstange beaufschlagt werden. Dieser Klemmantrieb wirkt somit auf die Rahmen, in denen die Klemmbacken durch die Schraubtriebe zur Einstellung der jeweils geforderten Spannweite radial verlagert werden. Die Klemmbacken müssen daher für den Klemmvorgang verschiebefest in den Rahmen gehalten werden, was dadurch erreicht wird, dass das für den gemeinsamen Antrieb der Schraubtriebe vorgesehene Tellerrad durch eine Verriegelungseinrichtung drehfest mit dem Aufnahmekopf verbunden wird. Abgesehen davon, dass sich durch gesonderte, im Aufnahmekopf radial verschiebbar gelagerte und mit dem Klemmantrieb verbundene Rahmen zur Aufnahme der Klemmbacken und durch die radiale Verlagerung der Klemmbacken in den Rahmen mithilfe von Schraubtrieben ein erheblicher Konstruktionsaufwand ergibt, müssen insbesondere die durch den Klemmantrieb durch Umlenkhebel bedingten Beschränkungen hinsichtlich der Klemmkräfte in Kauf genommen werden.

**[0004]** Darüber hinaus sind Klemmvorrichtungen mit einem durch einen Antriebsmotor antreibbaren Aufnahmekopf bekannt (EP 0 554 685 A1, DE 28 16 163 A1), der radial verschiebbare, gemeinsam über je einen Spindeltrieb antreibbare Klemmbacken aufweist, wobei der Drehantrieb für die Spindeltriebe ein durch einen gesonderten Antriebsmotor antreibbares Zentralrad umfasst. Der Drehantrieb für das Zentralrad umfasst eine Schaltkupplung, mit deren Hilfe die Antriebsverbindung zwischen dem Antriebsmotor und dem Zentralrad unterbrochen werden kann, sodass sich das Zentralrad beim Antrieb des Aufnahmekopfs antriebslos mit dem Aufnahmekopf mitdrehen und damit die eingestellte Klemmstellung der Klemmbacken halten kann, allerdings mit dem Nachteil, dass die Klemmstellung der Klemmbacken nach der Entkopplung des Zentralrads von seinem Antrieb nicht mehr bestimmt werden kann. Es ist daher keine Überprüfung und auch keine Änderung der Klemmkraft während des Antriebs des Aufnahmekopfs möglich.

**[0005]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Klemmen von Werkstücken so auszugestalten, dass insbesondere bei Aufnahmeköpfen mit einem weiten

Spannbereich und großen Klemmkraften auftretenden Anforderungen hinsichtlich der Überprüfung bzw. der Änderung der Klemmkraften vorteilhaft entsprochen werden kann.

**[0006]** Ausgehend von einer Klemmvorrichtung der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass das Zentralrad in der Klemmstellung der Klemmbacken synchron zum Aufnahmekopf antreibbar ist, wobei der Drehantrieb für das Zentralrad entweder eine starre Antriebsverbindung zwischen seinem Antriebsmotor und dem Zentralrad oder ein Überlagerungsgetriebe aufweist, das neben der Ausgangswelle zum Antrieb des Zentralrads zwei Eingangswellen umfasst, die einerseits mit dem Antriebsmotor für den Drehantrieb des Aufnahmekopfs und andererseits mit dem Antriebsmotor für das Zentralrad antriebsverbunden sind.

**[0007]** Abgesehen davon, dass die als Klemmtriebe eingesetzten Lineartriebe den Vorteil eines größeren Spannweitenbereichs bei vergleichbarer Baugröße mit sich bringen, hebt das Aufbringen der Klemmkraften durch die Lineartriebe selbst die durch die Umlenkhebel der hydraulisch beaufschlagbaren Klemmtriebe bedingten Beschränkung auf. Es werden jedoch besondere Maßnahmen erforderlich, um eine Betätigung der Lineartriebe durch die Drehung des Aufnahmekopfs um seine Antriebswelle auszuschließen. Dies gelingt in einfacher Weise dadurch, dass das Zentralrad synchron mit dem Aufnahmekopf angetrieben wird. Der synchrone Antrieb des Zentralrads bringt im Vergleich zu einer bloßen Verriegelung des Zentralrads gegenüber dem Aufnahmekopf den Vorteil mit sich, dass bei einer entsprechenden Beaufschlagung des Zentralrads die Klemmkraften zwischen den Klemmbacken und dem Werkstück in Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen vorgegeben werden können.

**[0008]** Zum Antrieb des Zentralrads ergeben sich zwei Möglichkeiten, wobei für den Zentralradantrieb jeweils ein gesonderter Antriebsmotor vorzusehen ist. Das Zentralrad kann nämlich über eine starre Antriebsverbindung mit diesem Antriebsmotor verbunden oder durch ein Überlagerungsgetriebe antreibbar sein, das neben der Ausgangswelle zum Antrieb des Zentralrads zwei Eingangswellen aufweist, die einerseits mit dem Antriebsmotor für den Drehantrieb des Aufnahmekopfs und andererseits mit dem Antriebsmotor für das Zentralrad antriebsverbunden sind. Bei einer starren Antriebsverbindung zwischen dem Zentralrad und seinem Antriebsmotor muss der Antriebsmotor so angesteuert werden, dass das Zentralrad synchron mit dem Aufnahmekopf umläuft, wenn das geklemmte Werkstück vom Aufnahmekopf gedreht werden soll. Der Drehwinkel zwischen dem Aufnahmekopf und dem Zentralrad bestimmt somit unter Berücksichtigung der gegebenen Übersetzungsverhältnisse den radialen Stellweg der Klemmbacken.

**[0009]** Wird das Zentralrad mittels eines Überlagerungsgetriebes angetrieben, so können die Übersetzungsverhältnisse so gewählt werden, dass bei Stillstand des Antriebsmotors für das Zentralrad das Zentralrad synchron mit dem Aufnahmekopf angetrieben wird. Dies bedeutet, dass der Drehwinkel des Antriebsmotors für das Zentralrad die radiale Verlagerung der Klemmbacken vorgibt, was besonders einfache Einstellbedingungen schafft.

**[0010]** Um hohe Klemmkraften aufbringen zu können, empfiehlt es sich, die als Spindeltriebe ausgebildeten Linearantriebe durch je ein Getriebe anzutreiben, dessen Antriebswelle ein mit dem Zentralrad kämmendes Zahnrad trägt, sodass einerseits auch für einen Aufnahmekopf mit großer Spannweite für den dann großen radialen Abstand der Getriebe von der Drehachse des Aufnahmekopfs günstige Konstruktionsverhältnisse geschaffen werden und andererseits für den Antrieb der einzelnen Spindeltriebe vorteilhafte Übersetzungsverhältnisse sichergestellt werden können. Als Getriebe für den Spindeltrieb kommen vorzugsweise Schnecken- oder Winkelgetriebe in Frage.

**[0011]** Obwohl das Zentralrad lediglich koaxial zur Drehachse des Aufnahmekopfs gelagert sein muss, ergeben sich besonders einfache Konstruktionsbedingungen, wenn das Zentralrad auf der Antriebswelle des Aufnahmekopfs frei drehbar gelagert ist, weil in diesem Fall ein größeres Platzangebot für den Antrieb der Linearantriebe genutzt werden kann.

**[0012]** Bei den für manche Einsatzzwecke erforderlichen hohen Klemmkraften besteht bei hohlen Werkstücken, insbesondere bei dünnwandigen Rohren, die Gefahr, dass die hohlen

Werkstücke durch die Klemmbacken eingedrückt werden. Um dieser Gefahr zu begegnen, kann der Aufnahmekopf zusätzliche Spreizbacken zum Innenklemmen der hohlen Werkstücke aufweisen, sodass die Spreizbacken einen Gegenhalter für die Klemmbacken bilden. Zur Betätigung der Spreizbacken kann ein Spreizdorn vorgesehen sein, der beispielsweise axial verstellbar in der Antriebswelle des Aufnahmekopfs gelagert ist.

**[0013]** In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

**[0014]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Klemmen eines Werkstücks in einem schematischen Blockschaltbild,

**[0015]** Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante einer erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung und

**[0016]** Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Klemmvorrichtung ebenfalls in einem schematischen Blockschaltbild.

**[0017]** Eine erfindungsgemäße Klemmvorrichtung weist einen Aufnahmekopf 1 auf, dessen Antriebswelle 2 in einem Gehäuse 3 drehbar gelagert ist und durch einen Antriebsmotor 4 angetrieben wird, und zwar über ein zweistufiges Zahnradgetriebe mit den Getriebestufen 5 und 6. Im Aufnahmekopf 1 sind radial verschiebbar geführte Klemmbacken 7 vorgesehen, die mithilfe eines als Spindeltrieb ausgebildeten Lineartriebs 8 radial verlagert werden können. Die Spindeln 9 sind zu diesem Zweck über ein Winkelgetriebe 10 antreibbar, dessen Antriebswelle ein Zahnrad 11 trägt, das mit einem allen Lineartrieben 8 gemeinsamen Zentralrad 12 kämmt. Dieses Zentralrad 12 ist auf der Antriebswelle 2 des Aufnahmekopfs 1 frei drehbar gelagert und wird von einem Antriebsmotor 13 über ein zweistufiges Zahnradgetriebe mit den Getriebestufen 14 und 15 angetrieben. Wird demnach bei stillstehendem Antriebsmotor 4 für den Aufnahmekopf 1 der Antriebsmotor 13 für die Lineartriebe 8 eingeschaltet, so werden die Klemmbacken 7 durch das gemeinsame Zentralrad 12 entsprechend verstellt, sodass ein Werkstück zwischen den Klemmbacken 7 gespannt werden kann. Wird anschließend der Antriebsmotor 4 für den Aufnahmekopf 1 betätigt, so muss der Antriebsmotor 13 in Abhängigkeit von der Drehzahl des Antriebsmotors 4 so angesteuert werden, dass das Zentralrad 12 synchron mit dem Aufnahmekopf 1 angetrieben wird, weil eine Relativdrehung zwischen Aufnahmekopf 1 und Zentralrad 12 eine Verlagerung der Klemmbacken 7 bewirkt. Der Antriebsmotor 13 für das Zentralrad 12 kann aber im Sinne einer Erhöhung der Klemmkraft angesteuert werden. Die Abstützung der Klemmbacken 7 am Werkstück unterbindet ja eine Relativdrehung zwischen Aufnahmekopf 1 und Zentralrad 12. Die Ansteuerung der Antriebsmotoren 4 und 13 für den Aufnahmekopf 1 und das Zentralrad 12 erfolgt mithilfe einer entsprechenden Steuereinrichtung, die jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt ist.

**[0018]** Die Ausführungsform nach der Fig. 2 unterscheidet sich von der Fig. 1 im Wesentlichen nur durch den Drehantrieb für das Zentralrad 12. Zwischen den beiden Getriebestufen 14 und 15 der Antriebsverbindung zwischen Zentralrad 12 und Antriebsmotor 13 ist nämlich ein Überlagerungsgetriebe 16 eingeschaltet, dessen Ausgangswelle 17 die Getriebestufe 15 antreibt und dessen beide Eingangswellen 18 und 19 einerseits von der Getriebestufe 14 und andererseits von der Antriebswelle 2 des Aufnahmekopfs 1 angetrieben werden. Die Übersetzungsverhältnisse sind dabei so gewählt, dass bei Stillstand des Antriebsmotors 13 das Zentralrad 12 mit der Drehzahl des Aufnahmekopfs 1 angetrieben wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Ausgangswelle 17 von einem Getriebeglied 20 gebildet, während das gegenüberliegende Getriebeglied 21 von der Eingangswelle 18 angetrieben wird. Der die Eingangswelle 19 bildende Steg 22 steht mit der Antriebswelle 2 des Aufnahmekopfs 1 über eine Getriebestufe 23 in Antriebsverbindung. Eine solche Ausbildung des Überlagerungsgetriebes 16 ist jedoch keinesfalls zwingend.

**[0019]** Wie die Fig. 3 erkennen lässt, kann der Aufnahmekopf 1 zusätzlich zu den Klemmbacken 7 zur Außenklemmung eines Werkstücks mit Spreizbacken 24 zum Innenklemmen eines hohlen Werkstücks 25, beispielsweise eines Rohrs, versehen sein. Diese radial verschiebbar im Aufnahmekopf 1 geführten Spreizbacken 24 können mithilfe eines Spreizdorns 26 nach Art

eines Keilgetriebes betätigt werden und bilden einen Gegenhalter zu den das Werkstück 25 von außen greifenden Klemmbacken 7, sodass das hohle Werkstück 25 nicht durch die Klemmbacken 7 eingedrückt werden kann. Die Spreizbacken 24 sind dabei vorteilhaft schwimmend gelagert, um eine selbständige Zentrierung gegenüber den Klemmbacken 7 sicherzustellen.

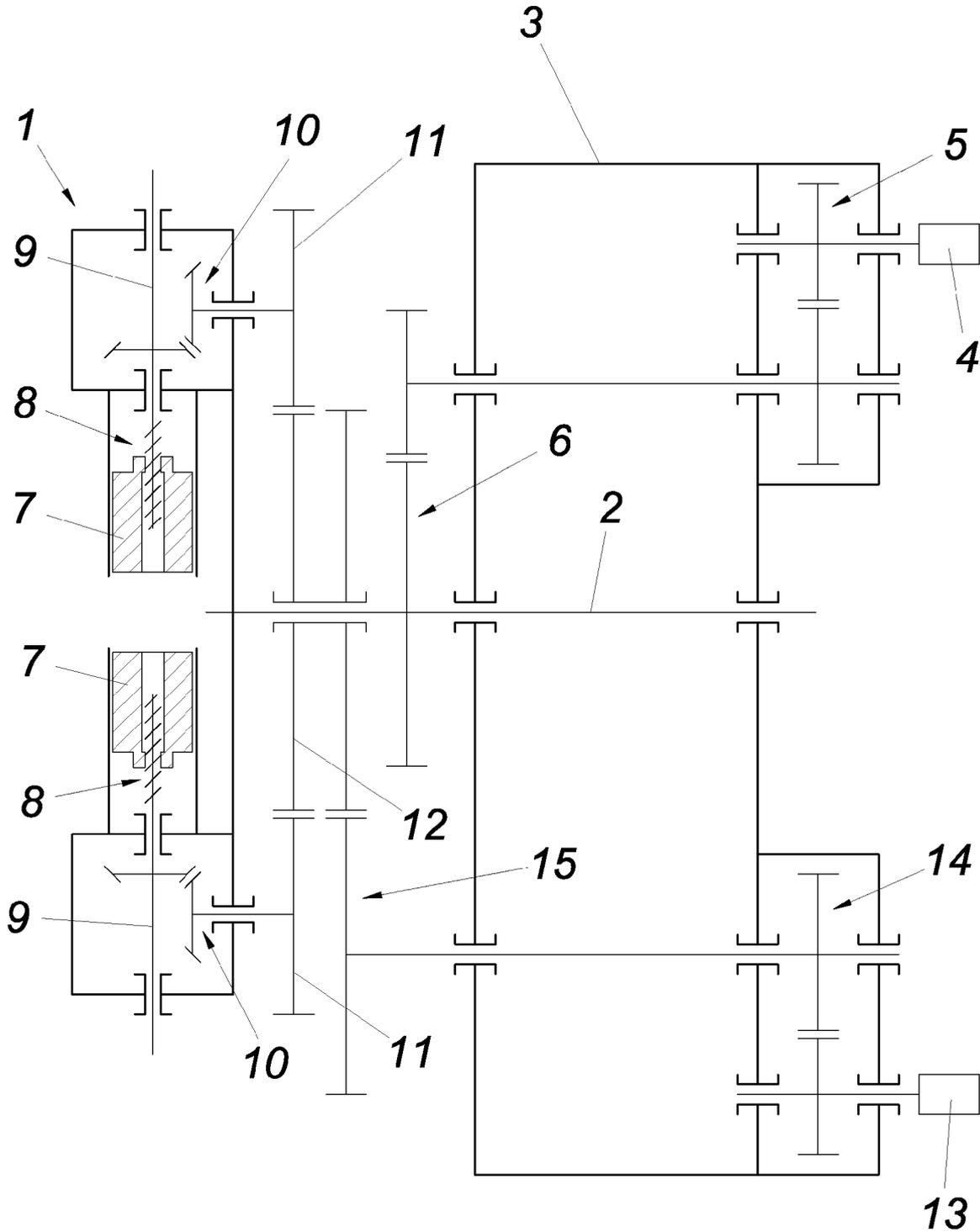
**[0020]** Der Spreizdorn 26 kann zu seiner Betätigung innerhalb der hohlen Antriebswelle 2 geführt und mit einem Kolben 27 verbunden sein, der zum Spreizen der Spreizbacken 24 hydraulisch beaufschlagt wird. Für die Verstellung des Spreizdorns 26 kann aber auch ein anderer Stelltrieb eingesetzt werden.

## Patentansprüche

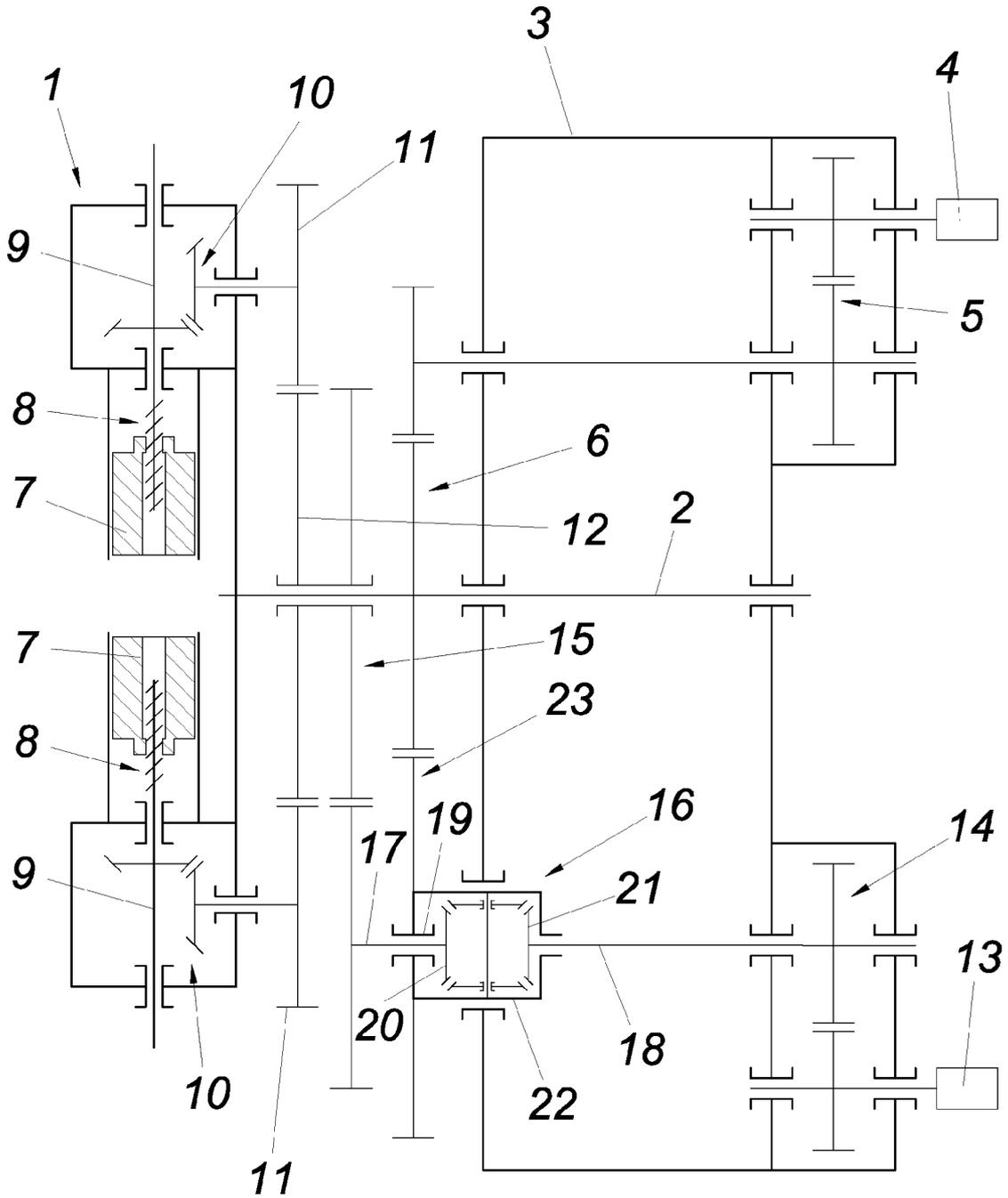
1. Vorrichtung zum Klemmen eines Werkstücks mit einem in einem Gehäuse (3) drehbar gelagerten Aufnahmekopf (1), der an einen Drehantrieb mit einer starren Antriebsverbindung zwischen einem Antriebsmotor (4) und dem Aufnahmekopf (1) angeschlossen ist, mit im Aufnahmekopf (1) radial verstellbaren, mit einem Klemmtrieb verbundenen Klemmbacken (7) zum Außenklemmen des Werkstücks und mit die Klemmbacken (7) verlagernden, den Klemmtrieb bildenden Lineartrieben (8), die durch ein Zahnradgetriebe mit einem zur Antriebswelle (2) des Aufnahmekopfs (1) koaxialen Zentralrad (12) durch einen gesonderten Antriebsmotor (13) gemeinsam antreibbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zentralrad (12) in der Klemmstellung der Klemmbacken (7) synchron zum Aufnahmekopf (1) antreibbar ist, wobei der Drehantrieb für das Zentralrad (12) entweder eine starre Antriebsverbindung zwischen seinem Antriebsmotor (13) und dem Zentralrad (12) oder ein Überlagerungsgetriebe (16) aufweist, das neben der Ausgangswelle (17) zum Antrieb des Zentralrads (12) zwei Eingangswellen (18, 19) umfasst, die einerseits mit dem Antriebsmotor (4) für den Drehantrieb des Aufnahmekopfs (1) und andererseits mit dem Antriebsmotor (13) für das Zentralrad (12) antriebsverbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die als Spindeltriebe ausgebildeten Linearantriebe (8) durch je ein Getriebe (10) antreibbar sind, dessen Antriebswelle ein mit dem Zentralrad (12) kämmendes Zahnrad (11) trägt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zentralrad (12) auf der Antriebswelle (2) des Aufnahmekopfs (1) frei drehbar gelagert ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmekopf (1) zusätzliche Spreizbacken (24) zum Innenklemmen eines hohlen Werkstücks (25) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spreizbacken (24) mittels eines axial verstellbar in der Antriebswelle (2) des Aufnahmekopfs (1) gelagerten Spreizdorns (26) betätigbar sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG.3**

