

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 129 033

Wirtschaftspatent

Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

(11)	129 033	(45)	24.12.80	Int. Cl. ³ 3(51)	B 23 P 19/02
(21)	WP B 23 p / 195 759	(22)	15.11.76		
(44) ¹	21.12.77				

(71) siehe (72)

(72) Degenhardt, Otto, DD

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Ing. Wolfgang Scholz, VEB Verlade- und Transportanlagen
Leipzig „Paul Fröhlich“, Betrieb des VEB Schwermaschinenbau-
kombinat Takraf, 7022 Leipzig, Lützowstraße 34

(54) Schaltungsanordnung zum Fügen und Lösen von Preßverbänden

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine Vor-
5 richtung zum Fügen und Lösen von Preßverbänden, insbesondere
mit zylindrischen bzw. abgestuften zylindrischen Paßflächen
mittels Hydraulikmontage.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Übertragung von Leistungen werden je nach den Betriebs-
10 bedingungen Welle und Nabe form- oder Kraftschlüssig verbun-
den. Insbesondere dann, wenn große Kräfte bzw. Momente zu
übertragen sind, sowie bei wechselnder Kraftrichtung und
stoßweiser Belastung, kommen aus funktionellen und ferti-
gungstechnischen Erwägungen vorzugsweise kraftschlüssige
15 Verbindungen zur Anwendung, bei denen die Leistungsübertra-
gung durch den Reibungsschluß der zusammengepreßten Teile
erfolgt. Je nach den Erfordernissen werden hierbei die Paß-
flächen der Preßverbindung kegelig, zylindrisch oder zylin-
drisch abgestuft ausgeführt. Die kraftschlüssigen Verbindun-
20 gen zeichnen sich durch hohe Funktionssicherheit aus und ih-
re Teile sind gegenüber denen formschlüssiger Verbindungen
durch Keile, Paßfeder- oder Vielkeilverbindungen außerdem

einfacher und billiger herzustellen.

Schwierigkeiten bereitet jedoch häufig der Zusammenbau und die Lösung des Verbandes bei Reparaturen der Anlage, wobei die Einzelteile leicht derart beschädigt werden können, daß
5 ihre Weiterverwendung infrage gestellt ist.

Bei kraftschlüssigen Verbindungen mit zylindrischen Paßflächen müssen beim Fügen bzw. Lösen von Welle und Nabe die Teile über die gesamte Paßlänge verschoben werden. Das Fügen erfolgt deshalb überwiegend durch Temperaturdifferenz, wobei
10 für die Zeit des Fügevorganges durch Erwärmen der Nabe oder Kühlen der Welle eine Spielpassung geschaffen wird, um Welle und Nabe ineinander zu stecken. Durch Temperatenausgleich wird dann die radiale Annäherung der Paßflächen bewirkt und der Kraftschluß hergestellt. Auch der kraftschlüssige Stufen-
15 verband mit seinen abgesetzten zylindrischen Paßflächen wird zum größten Teil durch Temperaturdifferenz gefügt. Bei kraftschlüssigen Verbindungen mit kegeligen Paßflächen kann die Nabe ohne Kraftaufwand so weit auf den Kegel der Welle geschoben werden, bis die Paßflächen satt gegeneinander anlie-
20 gen. Für das weitere Aufbringen der Teile bis in ihre Endlage finden das Erwärmen, d. h. Fügen durch Temperaturdifferenz, und das hydraulische Fügen Anwendung.

Beim hydraulischen Fügen (siehe SKF "Druckölverband", Broschüre der Kugellagerfabriken GmbH Schweinfurt; E. Maas "Die
25 Ölpreßverbindungen" Werkstattstechnik, Zeitschrift für Produktion und Betrieb, 51. Jahrgang August 1961 Heft 6 S. 391 bis 396 und "Hydraulikmontage" FAG Kugelfischer Georg Schäfer und Co. Schweinfurt Z.-Nr. 440-105954 5. Auflage) werden die Paßflächen durch Druckkolzuführung in die Paßfuge über
30 Ringnuten in Welle oder Nabe bei hohem Druck voneinander getrennt und die Nabe durch eine mechanisch oder hydraulisch erzeugte Axialkraft aufgezogen. Das zum Weiten des Außenteiles beim hydraulischen Fügen erforderliche Drucköl wird durch Injektoren oder Handkolbenpumpen erzeugt und der Paßfuge zu-
35 geführt, wobei je nach dem erforderlichen Druckölbedarf bzw.

je nach Anlage ein oder mehrere Geräte zum Einsatz kommen. Es ist üblich, das gedehnte Außenteil kegeliger Preßverbände mit einer Montagemutter oder mit den in der Mutter bzw. einer Achskappe vorgesehenen Druckschrauben oder auch mit einer
5 auf die Welle geschraubten Ringkolbenpresse auf den Kegel zu drücken, wobei eine an der Ringkolbenpresse angeschlossene Hochdruckhandpumpe das erforderliche Drucköl fördert. Die radiale Annäherung der Paßflächen und damit der Kraftschluß zwischen Welle und Nabe wird nach beendetem Aufschieben durch
10 Druckausgleich, d. h. durch die Entspannung des Weitungsdrukkes auf atmosphärischen Druck erreicht. Bei der Demontage eines kegeligen Preßverbandes wird, in gleicher Weise wie beim Fügen, Drucköl zwischen die Paßflächen gepreßt und diese voneinander getrennt. Hiernach lösen sich die Teile von
15 selbst und schlagartig, ohne daß eine zusätzliche Axialkraft erforderlich wird. Der Verschiebeweg der auseinandersprengenden Teile wird durch einen geeigneten Anschlag begrenzt. Während beim Fügen zylindrischer bzw. zylindrisch abgestufter Preßverbände das warme Aufschumpfen, d. h. das Fügen durch
20 Temperaturdifferenz, die zweckmäßigste und am häufigsten angewendete Montageart ist, hat sich beim Lösen dieser Verbände das Hydraulikverfahren gut bewährt. Hierbei wird, in gleicher Weise wie beim Fügen bzw. Lösen kegeliger Preßverbände, Drucköl durch Injektoren oder Hochdruckhandpumpen zwischen die
25 Paßflächen gepreßt und das Außenteil geweitet. Zur Erzeugung der erforderlichen axialen Abzugskraft sind verschiedene Verfahren gebräuchlich. So ist es üblich, diese axiale Abzugskraft durch eine über Druckstück, Führungshülse und Druckfeder auf die Wellenstirnseite wirkende Spindel mit Querjoch
30 und über das Außenteil greifende Abzugshaken oder in das Außenteil eingeschraubte Zuganker aufzubringen oder durch einen sich zwischen Wellenstirnseite und einem Querjoch abstützenden Hydraulikzylinder zu erzeugen, wobei das Querjoch ebenfalls über Abzugshaken oder Zuganker mit dem Außenteil ver-
35 bunden ist. Ein weiteres Hydraulikverfahren zum Abziehen

des hydraulisch geweiteten Außenteiles eines zylindrischen Preßverbandes besteht in der Druckölauführung in den Raum zwischen Wellenstirnseite und einem mit dem Außenteil verschraubten und abgedichteten Blindflansch. Dieses Verfahren
5 ist beschrieben in: R. Mundt "Die Anwendung des Druckölverfahrens bei Preßverbänden im Schiffsmaschinenbau", Jahrbuch der Schiffsbau-technischen Gesellschaft, 45. Band 1951, Springer Verlag S. 189 - 197. Hierbei ist jedoch von Nachteil, daß bei Erreichen des Sitzendes das gesamte in den Hohlraum einge-
10 pumpte Öl schlagartig frei wird und in geeigneter Weise aufzufangen ist.

Es ist auch eine Vorrichtung in der DT-PS 1 011 228 beschrieben, mit der bei kleineren Abmessungen das Außenteil eines zylindrischen Preßverbandes hydraulisch gefügt wird. Hierbei
15 wird ein mit geringem Untermaß versehener Hilfszapfen, über den das Außenteil leicht geschoben werden kann, gegen das Wellenende gepreßt bzw. mit diesem verschraubt. Nach dem Anschnäbeln von Welle und Nabe wird in gleicher Weise wie beim hydraulischen Lösen von Preßverbänden das Außenteil durch
20 Druckölauführung über eine Füllnut in die Paßfuge geweitet. Das Aufschieben des Außenteiles auf die Welle erfolgt dann durch eine mechanische Vorrichtung, deren Glocke mit dem Außenteil verschraubt ist und deren Spindel auf den Hilfszapfen wirkt. Der Hilfszapfen wird hierbei wellenseitig gegen die
25 Nabe und vorrichtungsseitig gegen Nabe und Glocke in geeigneter Weise abgedichtet.

Alle bekannten Vorrichtungen zum Fügen und Lösen, insbesondere von zylindrischen Preßverbänden bzw. zylindrischen Stufenverbänden haben weitere Nachteile.

30 Zum Fügen und Lösen sind unterschiedliche Verfahren und damit auch verschiedene Vorrichtungen, Fügen durch Temperaturdifferenz oder durch hydraulisches Weiten über Hilfszapfen und mechanisches Aufziehen, erforderlich. Dem Fügen zylindrischer bzw. abgestufter zylindrischer Preßverbände sind für das axia-
35 le Verschieben des Außenteiles, ggf. über Hilfszapfen, durch Spindeln abmessungsmäßige Grenzen gesetzt, die durch die er-

forderlichen Axialkräfte bestimmt werden. Die Hochdruck-Handpumpen zur Erzeugung des Weitungsdrukkes von 70 bis 150 MPa erzeugen nur eine sehr geringe Fördermenge. Dadurch ist das Füllen der Ringnut in Welle oder Nabe, insbesondere bei 5 größeren Abmessungen sehr zeitaufwendig und anstrengend. Die Ergänzung der über den Passungsspalt der geweiteten Preßverbindung abfließenden Leckölmenge und beim Lösen von Stufen-Preßverbänden außerdem die Füllung des sich über die gesamte Passungslänge fortschreitend vergrößernden Hohlraumes aus 10 Durchmesserdiffereuz der abgesetzten Welle und Abzugsweg bzw. Sitzlänge kann mit den bekannten für diese Druckbereiche geeigneten Handpumpen bei deren geringer Fördermenge pro Hub nicht in dem erforderlichen Maße gewährleistet werden, zumal die Fördermenge pro Zeiteinheit in Abhängigkeit von Intensi- 15 tät und Leistungsvermögen der Bedienenden steht.

Diese Schwierigkeiten nehmen mit zunehmender Größe der zu fügenden bzw. zu lösenden Teile zu und sind auch durch den Einsatz von zwei Pumpeneinheiten kaum wesentlich zu verbessern. Es kommt somit während des Ab- bzw. Aufziehweges der Nabe in 20 der Paßfuge laufend zu erheblichen Druckschwankungen bzw. zum völligen Zusammenbruch des Weitungsdrukkes. Somit schwimmt die Nabe nicht mehr auf der Welle und es kommt zu einer Mischreibung, d. h. teilweiser oder gänzlicher metallischer Berührung von Welle und Nabe, was ruckartige Auf- oder Abzieh- 25 bewegungen, eine Beschädigung der Oberflächen von Welle und Nabe oder ein völliges Festsetzen der Verbandsteile zur Folge hat. In den meisten Fällen können die Teile dann nicht wieder verwendet werden.

Ziel der Erfindung

30 Mit der Schaltungsanordnung soll die Arbeitsweise einer Vorrichtung zum Fügen und Lösen von Preßverbänden sowohl mit zylindrischen, als auch mit abgestuften zylindrischen Paßflächen so beeinflusst werden, daß der Passungsdurchmesser und

die Passungslänge die Einsatzmöglichkeit nicht mehr begrenzen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsan-
5 ordnung für eine Vorrichtung zum Fügen und Lösen von Preßverbänden zu schaffen, mit der neben konischen auch zylindrische und abgestufte zylindrische Preßverbände unabhängig von Passungsdurchmesser und Passungslänge ohne Beschädigung der Oberflächen beliebig oft hydraulisch gefügt und auch hydraulisch
10 gelöst werden können, wobei während des gesamten Montage- bzw. Demontagevorganges der erforderliche Weitungsdruck und damit das Schwimmen des Außenteiles auf der Welle sicher gewährleistet, das Vorfullen der Ringnut, die Leckölergänzung und das fortschreitende Auffüllen des sich beim Lösen von Stufen-Preß-
15 verbanden vor der Paßfuge bildenden Hohlraumes ohne Behinderung der Funktion und ohne Arbeiterschwernis ermöglicht, sowie die axiale Abzugskraft sowohl beim Fügen als auch beim Lösen des Preßverbandes nur durch Druckkräfte, d. h. durch die Ausfahrbewegung eines Hydraulikzylinders aufgebracht wird,
20 die den Erfordernissen des Preßverbandes angepaßt und während des Montage- bzw. Demontagevorganges verändert werden kann. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß einer Leitung von einem bekannten Wegeventil zum vollen kolbenseitigen Zylinderraum eines wechselseitig mit Drucköl beaufschlagbaren
25 Arbeitszylinder eine Speiseleitung parallel geschaltet und diese an die Druckleitungen einer Höchstdruckhandpumpe zu einem ringförmig umlaufenden Ölverteilungskanal im Außenteil oder in der Welle angeschlossen ist und in die Speiseleitung ein den Ölrücklauf sperrendes Rückschlagventil und ein den
30 Durchflußstrom beeinflussendes einstellbares Drosselventil geschaltet sind. Es sind ein oder mehrere Druckgefäße über Druckölergänzungsleitungen zu den Druckleitungen der Höchstdruck-Handpumpen parallel geschaltet. Weiterhin ist einem Ma-

Maximaldruckventil ein einstellbares Druckbegrenzungsventil parallel geschaltet.

Ein Arbeitszylinder stützt sich beim Fügen des Preßverbandes über ein Joch auf dem Außenteil oder einem mit diesem verschraubten Hilfsflansch ab und die Kolbenstange greift über eine Druckplatte und Zuganker an der Welle oder einer mit dieser verschraubten Zwischenplatte an, die beim Fügen zylindrischer Preßverbände auch als bekannter Hilfszapfen ausgebildet sein kann. Beim Lösen des Preßverbandes stützt sich der Arbeitszylinder auf der Welle oder einer mit dieser verschraubten Zwischenplatte ab und die Kolbenstange greift über die Druckplatte, das umgesetzte Joch und die Zuganker am Außenteil oder einen mit diesem verschraubten Hilfsflansch an. Das motorisch angetriebene Hydrauliksystem zum Auf- bzw. Abziehen des Außenteiles und das (die) handbetätigte(n) Hydrauliksystem(e) zum Weiten des Außenteiles sind über eine Speiseleitung derart gekoppelt, daß die Motorpumpe bei einer Schaltung des Wegeventiles, z. B. "Arbeitszylinder ausfahren", den Arbeitszylinder beaufschlagt und gleichzeitig die Ringnut von Welle oder Außenteil des Preßverbandes füllt, bzw. nachfüllt, wobei diese Verbindung durch ein Rückschlagventil in Abhängigkeit vom Druck in Ringnut und Paßfuge offen oder geschlossen ist und der Durchflußstrom in der Speiseleitung durch ein bekanntes Drosselventil einstellbar ist.

Durch die Parallelschaltung eines einstellbaren Druckbegrenzungsventiles mit einem Maximaldruckventil wird erreicht, daß der Förderdruck der Motorpumpe und damit die Axialkraft des Arbeitszylinders bei konstanter Maximaldruckeinstellung den Bedingungen des Preßverbandes angepaßt werden kann. Weiterhin wird dies erreicht durch ein oder mehrere Druckgefäß(e), die zu der (den) Druckleitung(en) der Höchstdruck-Handpumpe(n) zum Ringkanal in der Welle oder im Außenteil parallel geschaltet sind und von der Motorpumpe über die Speiseleitung gefüllt und deren Ölvolumen beim Weiten des Außenteiles durch den von der (den) Handpumpe(n) erzeugten Druck verdichtet wird.

Diese Schaltungsanordnung zeichnet sich gegenüber den bisher bekannten Lösungen dadurch aus, daß beim Fügen bzw. Lösen zylindrischer und abgestufter zylindrischer Preßverbände das Vorfüllen der Ringnut und das Auffüllen des Differenzraumes
5 nicht mehr manuell erfolgen muß, daß die Ergänzung der über die Paßfuge des Preßverbandes abfließenden Leckölmenge und das laufende Nachfüllen des sich beim Lösen von Stufenverbänden vor der Paßfuge bildenden Differenzraumes bei Konstanthaltung des Weitungsdruckes unabhängig vom Grade der Gleich-
10 mäßigkeit der Handpumpenförderung und ohne Arbeiterschwernis sicher gewährleistet und die axiale Abzugs- bzw. Aufziehkraft bei unveränderter Maximaldruckeinstellung einstellbar ist. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt einmal in der Ausdehnung der Anwendungsmöglichkeit auf Preßverbände großer Abmes-
15 sungen, womit das warme Aufschrumpfen entfällt und zum anderen darin, daß mit den gleichen hydraulischen und mechanischen Vorrichtungsteilen die Preßverbände gefügt und gelöst werden können.

Ausführungsbeispiel

20 Die Schaltungsanordnung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

25 Fig. 1: Schaltungsanordnung für eine Vorrichtung zum Fügen eines zylindrischen Stufen-Preßbandes

Fig. 2: eine Vorrichtung zum Lösen eines zylindrischen Stufen-Preßverbandes.

Die zum Fügen bzw. Lösen einer Welle 1 und eines Außenteiles 2 eines Preßverbandes erforderliche axiale Druckkraft erzeugt
30 ein wechselseitig mit Drucköl beaufschlagbarer Arbeitszylinder 3. Er erhält sein Drucköl von einer Motorpumpe 4, deren

Förderstrom über eine Druckleitung 5 einem Wegeventil 6 zugeführt wird und von diesem wahlweise in eine Leitung 7 zum kolbenseitigen Zylinderraum 8 bzw. in eine Leitung 9 zum kolbenstangenseitigen Zylinderraum 10 des Arbeitszylinders 3 eingespeist oder bei Schaltstellung -0- drucklos in eine Ablaufleitung 11 zu einem Behälter 12 abgeführt werden kann. Ein Maximaldruckventil 13, über eine Leitung 14 an die Druckleitung 5 angeschlossen und über eine Leitung 15 mit der Ablaufleitung 11 zum Behälter 12 verbunden, begrenzt den Höchst-^{die}druck des Hydrauliksystems und damit die Maximalkraft des Arbeitszylinders 3. Ein einstellbares Druckbegrenzungsventil 16, angeschlossen über eine Leitung 17 an der Druckleitung 5 und damit zum Maximaldruckventil 13 parallel geschaltet und über eine Leitung 18 mit der Ablaufleitung 11 verbunden, ermöglicht eine Veränderung des Betriebsdruckes der Hydraulikanlage im Druckbereich $p = 0$ bis $p_{\max}$ und damit eine ständige genaue Anpassung der Arbeitszylinderkraft an die Montagebedingungen. Ein Betriebsmanometer 19 mit einer vorgeschalteten Drosselvorrichtung 20 am Leitungssystem 5; 14; 17 angeschlossen, ermöglicht während des Betriebes eine ständige Überwachung. Durch ein an die Leitung 9 zum kolbenstangenseitigen Zylinderraum 10 des Arbeitszylinders 3 über eine Leitung 21 angeschlossen Sekundär-Druckbegrenzungsventil 22 kann der Einfahrdruck auf einen Wert, der kleiner als $p_{\max}$ ist, eingestellt werden. Das Ablauföl wird über eine Leitung 23 zum Behälter 12 geleitet.

Zum Weiten des Außenteiles 2 wird der erforderliche Druck von einer oder mehreren Höchstdruck-Handpumpen 24 erzeugt, deren Fördermenge(n) über eine Druckleitung(en) 25 in einen umlaufenden Ölverteilungs kanal 26 des Außenteiles 2 und von hier in eine Paßfuge 27 zwischen Welle 1 und Außenteil 2 des Preßverbandes gedrückt wird (werden). Ein an der Druckleitung 25 angeschlossen Druckbegrenzungsventil 28 begrenzt den Weitungsdruck und sichert die Höchstdruck-Handpumpe(n) 24, sowie das Außenteil 2 des Preßverbandes vor Drucküberlastung bzw. Zerstörung, wobei das Überlauföl in eine Leitung 29 zum Be-

hälter 12 abgeführt wird. Zur Kontrolle des Weiteungsdruckes ist an die Druckleitung 25 ein Manometer 30 angeschlossen. Über eine zur Leitung 7 zum kolbenseitigen Zylinderraum 8 des Arbeitszylinders 3 parallel geschaltete und an die Druck-
5 leitung 25 einer Höchstdruck-Handpumpe 24 angeschlossene Speiseleitung 31 wird eine von der Handpumpenförderung unabhängige Vorfüllung des umlaufenden Ölverteilungskanales 26 und vor dem Fügen auch eines sich aus dem abgesetzten Sitz der Welle 1 ergebenden Differenzraumes 32 durch die Motorpumpe 4 gewährleistet. Ein Rückschlagventil 33 sperrt bei Betä-
10 tigung der Höchstdruck-Handpumpen 24 die Speiseleitung 31 zur Motorpumpe 4 ab. Durch ein Drosselventil 34 kann der Einspeisestrom eingestellt und reguliert werden. Steck- oder Schraubkupplungen 35 ermöglichen eine schnelle und ölver-
15 lustfreie Trennung der Leitungen 7; 9; 31.

In einem oder mehreren Druckgefäßen 36, die zu den Druckleitungen 25 über Druckölergänzungsleitungen 37; 38 parallel geschaltet sind und von der Motorpumpe 4 über die Speiseleitung 31 ebenfalls vorgefüllt werden, wird deren Ölvolumen bei Be-
20 tätigung der Höchstdruck-Handpumpen 24 um $\Delta V_p = \beta \cdot V_o \cdot \Delta p$ verdichtet, so daß auftretende Leckverluste über den erweiterten Passungsspalt 27 zwischen Welle 1 und Außenteil 2 des Preßverbandes durch die sich entspannende Druckölmenge automatisch ersetzt werden und der zur Gewährleistung eines
25 Schwimmens von Außenteil 2 auf der Welle erforderliche Mindest-Weiteungsdruck erhalten bleibt. Beim Lösen des Preßverbandes unterstützt die in den Druckgefäßen 36 gespeicherte Ölmenge außerdem die Handpumpenförderung bei der Druckölergänzung in dem sich vergrößernden Differenzraum 32.

30 Sinkt beim Fügen oder Lösen des Preßverbandes durch unregelmäßige Handpumpenförderung der Druck im ringförmig umlaufenden Ölverteilungskanal 26, dem Differenzraum 32 bzw. der Paßfuge 27 auf den Einstellwert am Maximaldruckventil 13 bzw. am Druckbegrenzungsventil 16, so wird automatisch die Ölein-
35 speisung von der Motorpumpe 4 wirksam. Somit ist immer ein Mindest-Weiteungsdruck gewährleistet, so daß Mischreibung bzw.

ein vollkommenes Festsetzen des Außenteiles 2 auf der Welle 1 verhindert und der Montage- bzw. Demontagevorgang ohne Unterbrechung sicher ausgeführt werden kann.

Soll das Außenteil 2 gefügt werden (Fig. 1), so wird dieses 5 auf den gestuften Sitz der Welle 1 aufgesetzt und der Arbeitszylinder 3 bodenseitig über ein Joch 39 direkt oder ggf. über einen weiteren Flansch mit dem Außenteil 2 verbunden, während seine Kolbenstange 40 über eine Druckplatte 41 und Zuganker 42 an der Welle 1 angreift, wobei die gesamte Vor- 10 richtung zweckmäßigerweise in Anschlagmitteln gehalten wird. Bei Verstellung des Wegeventiles 6 in Schaltstellung -2-, Kanalverbindung D-Z1, speist die Motorpumpe 4 über die Druckleitung 7 in den kolbenseitigen Zylinderraum 8 des Arbeitszylinders 3 ein. Die Speiseleitung 31 ist an der Steck- oder 15 Schraubkupplung 35 getrennt und das Druckbegrenzungsventil 16 stark zurückgestellt, so daß der Kolben 43 mit seiner Kolbenstange 40 mit geringem Druck ausfahren und das Außenteil 2 sanft gegen die Dichtkegel 44, 45 der Welle 1 drücken, wodurch der ringförmig umlaufende Ölverteilungskanal 26 und 20 der Differenzraum 32 abgedichtet werden.

Nach dem Kuppeln der Speiseleitung 31 fördert die Motorpumpe 4 bei gleicher Schaltstellung des Wegeventiles 6 über die Speiseleitung 31, Drossel- und Rückschlagventil 33; 34 in die Druckleitung 25 einer Höchstdruck-Handpumpe 24 und füllt 25 den ringförmig umlaufenden Ölverteilungskanal 26, den Differenzraum 32, die Druckölergänzungsleitungen 37; 38 und die Druckgefäße 36 auf.

Durch Betätigung der Höchstdruck-Handpumpen 24 wird der Druck in der Druckleitung 25, den Druckölergänzungsleitungen 37; 38; 30 in den Druckgefäßen 36, im Ölverteilungskanal 26 und im Differenzraum 32 so weit gesteigert, daß das Außenteil 2 geweitet und bei gleichzeitiger stetiger Erhöhung der Druckkraft im kolbenseitigen Zylinderraum 8 des Arbeitszylinders 3 durch Nachstellen des Druckbegrenzungsventiles 16 und damit Erhö- 35 hung des Förderdruckes der Motorpumpe 4 infolge der Ausfahr-

bewegung von Kolben 43 und Kolbenstange 40 langsam über die Dichtkegel 44; 45 auf den gestuften Sitz der Welle 1 geschoben wird. Der Weitungsdruck sperrt das Rückschlagventil 33 und damit die Speiseleitung 31 zur Motorpumpe 4 ab.

5 Er pflanzt sich in dem mit zunehmenden Fügweg größeren Paßfugen 27 fort. Hierbei verkleinert sich im gleichen Maße der aus dem gestuften Sitz entstandene Differenzraum 32. Das überschüssige Drucköl fließt als Lecköl über die erweiterten Paßfugen 27 ins Freie bzw. über das Druckbegrenzungs-
10 ventil 28 in die Leitung 29 zum Behälter 12. Infolge der Verkleinerung des Differenzraumes 32 und der in den Druckgefäßen 36 gespeicherten Druckölmenge $\Delta V_p = B \cdot V_o \cdot \Delta p$ ist beim weiteren Fügen bis in die Endlage des Preßverbandes der erforderliche Weitungsdruck auch ohne Fortsetzung der Hand-
15 pumpenförderung sicher gewährleistet.

Das während der Ausfahrbewegung des Kolbens 43 mit der Kolbenstange 40 aus dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum 10 des Arbeitszylinders 3 verdrängte Öl fließt über die Leitung 9 dem Wegeventil 6 zu und wird über die in dessen Schaltstel-
20 lung -2- verbundene Kanäle Z2-A2 in die Ablaufleitung 11 zum Behälter 12 geleitet.

Soll das Außenteil 2 gelöst, d. h. von der Welle 1 abgezogen werden (Fig. 2), so wird der Arbeitszylinder 3 bodenseitig an der Stirnseite der Welle 1 befestigt, wobei der Anschluß
25 an der Welle 1 ggf. auch über eine Zwischenplatte erfolgen kann. Die Kolbenstange 40 ist über die Druckplatte 41, das umgesetzte Joch 39 und die Zuganker 42 ggf. unter Verwendung eines Zwischenflansches am Außenteil 2 angelenkt. Auch beim Lösen des Preßverbandes ist die Vorrichtung in Anschlagmit-
30 teln aufzunehmen. Die Hydraulikanlage ist gegenüber dem Lösen unverändert und auch in gleicher Weise über die Leitungen 7; 9 am Arbeitszylinder 3 bzw. die Druckleitungen 25 am Außenteil 2 angeschlossen. Das Wegeventil 6 wird in Schaltstellung -2- verstellt, Kanalverbindung D-Z1, so daß die Motorpumpe 4
35 wiederum über die Leitung 7 zum kolbenseitigen Zylinderraum 8

des Arbeitszylinders 3 fördert und gleichzeitig über die Speiseleitung 31, die Druckleitung 25, die Druckölergänzungsleitungen 37; 38, die Druckgefäße 36, sowie den ringförmigen Ölverteilungs kanal 26 füllt. Hierbei ist das Druckbegrenzungsventil 16 auf geringen Druck zurückgestellt. Durch Betätigen der Höchstdruck-Handpumpe 24 wird der Druck in der Druckleitung 25, den Druckölergänzungsleitungen 37; 38, in den Druckgefäßen 36 und im Ölverteilungs kanal 26 bei Sperrung der Speiseleitung 31 durch das Rückschlagventil 33 so weit gesteigert, daß sich das Außenteil 2 weitet und das Drucköl in die Paßfuge 27 eintritt. Durch gleichzeitiges Nachstellen des Druckbegrenzungsventiles 16 wird auch der Förderdruck der Motorpumpe 4 und damit die Druckkraft im kolbenseitigen Zylinderraum 8 des Arbeitszylinders 3 stetig so weit gesteigert, bis der Kolben 43 mit seiner Kolbenstange 40 ausfährt und das Außenteil 2 von der Welle 1 abgezogen wird. Hierbei entsteht und vergrößert sich während des Löseweges ständig vor der Paßfuge 27 zwischen Welle 1 und Außenteil 2 infolge des abgestuften Passungssitzes der Differenzraum 32, der durch die Fördermenge der Höchstdruck-Handpumpen 24 aufgefüllt wird. Das in den Druckgefäßen 36 verdichtete Druckölvolumen $\Delta V_p = \beta \cdot V_o \cdot \Delta p$ entspannt sich und unterstützt die Druckölergänzung im entstehenden Differenzraum 32, so daß auch bei aussetzender oder unregelmäßiger Handpumpenföderung der Weiteungsdruck in der Paßfuge 27 sicher gewährleistet bleibt und das Außenteil 2 ohne Unterbrechung abgezogen werden kann.

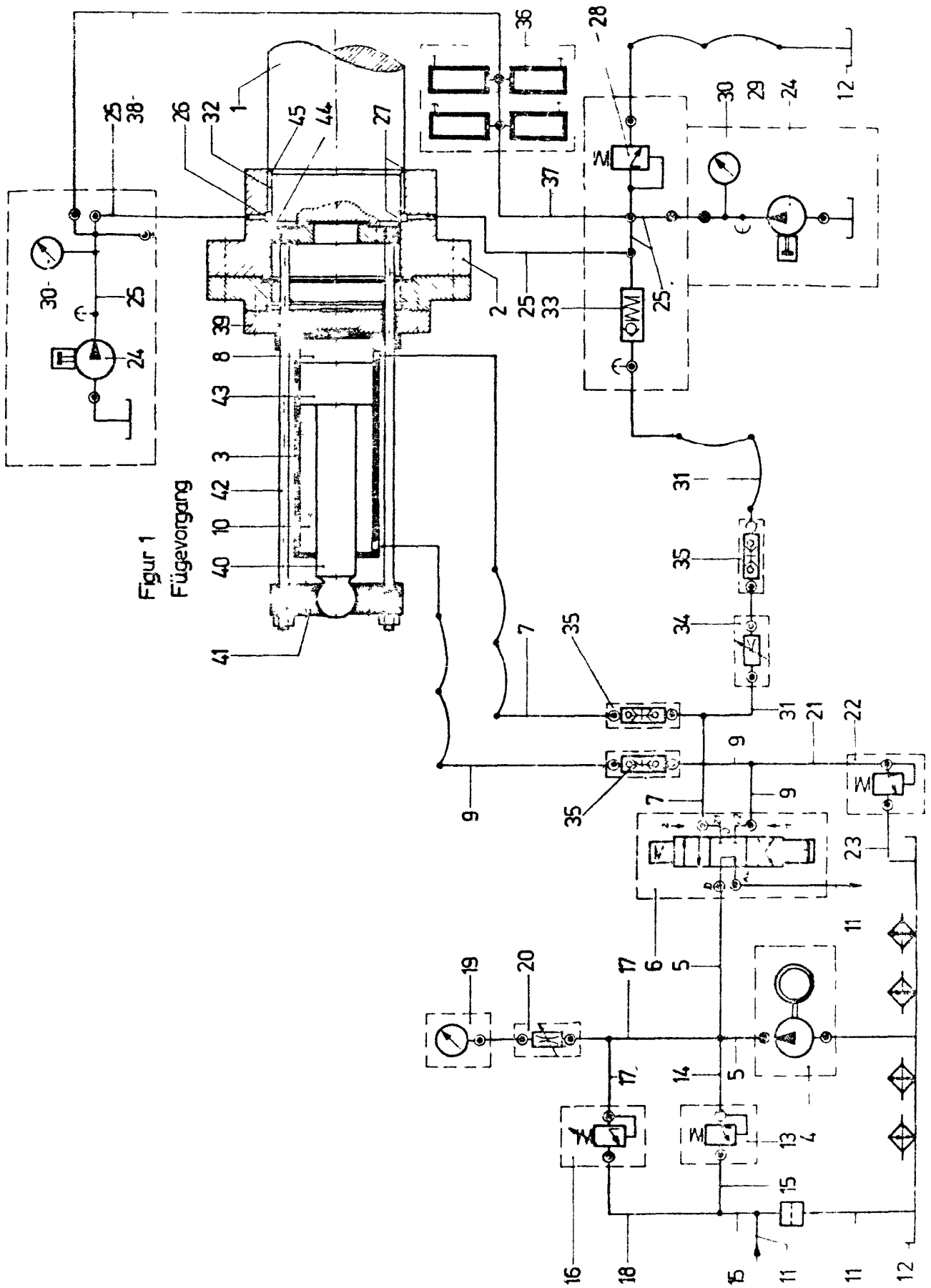
Erfindungsanspruch:

1. Schaltungsanordnung für eine Vorrichtung zum Fügen und Lösen von Preßverbänden, insbesondere mit zylindrischen bzw. abgestuften zylindrischen Paßflächen, mit einem motorisch
5 angetriebenen Hydrauliksystem zum Auf- bzw. Abziehen eines Außenteiles auf eine bzw. von einer Welle durch einen doppeltwirkenden Arbeitszylinder und einem oder mehreren Hydrauliksystemen zum Weiten des Außenteiles, dadurch gekennzeichnet, daß einer Leitung (7) von einem bekannten Wegeventil (6)
10 zum vollen kolbenseitigen Zylinderraum (8) eines wechselseitig mit Drucköl beaufschlagbaren Arbeitszylinders (3) eine Speiseleitung (31) parallel geschaltet und diese an die Druckleitungen (25) einer Höchstdruckhandpumpe (24) zu einem ringförmig umlaufenden Ölverteilungskanal (26) im Außenteil (2)
15 oder in der Welle (1) angeschlossen ist und in die Speiseleitung (31) ein den Ölrücklauf sperrendes Rückschlagventil (33) und ein den Durchflußstrom beeinflussendes einstellbares Drosselventil (34) geschaltet sind.

2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß ein oder mehrere Druckgefäße (36) über Druckölergänzungsleitungen (37; 38) zu den Druckleitungen (25) der Höchstdruck-Handpumpen (24) parallel geschaltet sind.

3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß einem Maximaldruckventil (13) ein einstellbares
25 Druckbegrenzungsventil (16) parallel geschaltet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



Figur 2

Lösevorgang

