

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **78400021.8**

(51) Int. Cl.³: **F 15 B 1/02 // B 62 D 5/08,**
B 60 T 13/14

(22) Date de dépôt: **14.06.78**

(54) **Conjoncteur-disjoncteur hydraulique.**

(30) Priorité: **21.06.77 FR 7718951**

(73) Titulaire: **SOCIETE ANONYME D.B.A.**
98, boulevard Victor Hugo,
F-92115 Clichy (FR)

(43) Date de publication de la demande:
10.01.79 Bulletin 79/01

(72) Inventeur: **Kervagoret, Gilbert,**
5, Impasse Nobleterre,
F-95100 Argenteuil (FR)

(45) Mention de la délivrance du brevet:
09.01.80 Bulletin 80/01

(74) Mandataire: **Huchet, André,**
Service Brevets Bendix,
44, rue François 1er,
F-75008 Paris (FR)

(84) Etats contractants désignés: **DE FR GB SE**

(56) Documents cités:
FR - A - 2 350 486
GB - A - 589 095

EP 0 000 303 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen dans le Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Conjoncteur-disjoncteur hydraulique

L'invention concerne un conjoncteur-disjoncteur hydraulique destiné en particulier à charger un accumulateur de fluide sous pression à partir d'une pompe hydraulique.

Dans un circuit hydraulique de véhicule automobile comportant un circuit hydraulique à centre ouvert, tel que par exemple un circuit de direction assistée, et un circuit hydraulique à centre fermé du type circuit d'assistance de freinage, un accumulateur de fluide sous pression est utilisé en tant que source auxiliaire de pression. Dans le cas où l'accumulateur est sollicité, la pression qui règne dans sa chambre de pression diminue et est susceptible d'atteindre une valeur inférieure à la valeur minimale tolérable. Il est alors nécessaire de recharger l'accumulateur à partir de la pompe à débit volumétrique sensiblement constant du circuit hydraulique par l'intermédiaire d'un tel conjoncteur-disjoncteur. En fonctionnement normal, c'est-à-dire en dehors de la période de charge de l'accumulateur et de la mise en œuvre de la direction assistée, la pompe à débit volumétrique sensiblement constant, délivre du fluide sous une pression faible voisine de 2 à 3 bars. En période de charge, la pression à la sortie de la pompe peut atteindre des valeurs nettement plus grandes. Il en résulte l'établissement de régimes transitoires au début et à la fin de la période de charge de l'accumulateur, au cours desquels les variations de la pression de fluide délivrée par la pompe sont particulièrement importantes. Si ces variations de pression sont trop rapides, il en résulte des coups de bélier de pression susceptibles de provoquer la détérioration des organes de la pompe.

Le but de la présente invention est de proposer un conjoncteur-disjoncteur qui réduit ces inconvénients et qui permet d'étaler dans le temps ces variations de pression, au cours des régimes transitoires de montée ou de baisse de la pression de la pompe, pendant la charge de l'accumulateur.

A cet effet, l'invention propose un conjoncteur-disjoncteur hydraulique du type comportant un boîtier avec un orifice d'entrée destiné à être relié à la sortie d'une pompe hydraulique, un premier orifice de sortie destiné à être relié à la chambre de pression d'un accumulateur hydraulique de pression, et un second orifice de sortie destiné à être relié à un circuit hydraulique à centre ouvert, un alésage étagé formé dans le boîtier de ce conjoncteur-disjoncteur recevant un piston de type différentiel monté coulissant de façon étanche dans ledit alésage et définissant avec ce dernier une chambre d'entrée en communication avec l'orifice d'entrée et une chambre de contrôle, les pressions dans les chambres d'entrée et de contrôle agissant respectivement sur les faces de petite et grande sections du piston différentiel, un orifice d'étranglement à section variable en fonction de la position du piston différentiel étant disposé entre la chambre d'entrée et le deuxième orifice de sortie, ladite chambre d'entrée étant en communication avec la chambre de contrôle par l'intermédiaire d'un premier passage comportant une première restriction et étant en outre reliée au premier orifice de sortie par une connexion comprenant un clapet antiretour, con-

joncteur-disjoncteur présentant ceci de particulier qu'il comprend en outre une capacité élastique ayant un compartiment à volume variable qui est relié à la chambre de contrôle, ladite capacité étant prévue pour mettre en communication ledit compartiment avec un deuxième passage de fuite formant restriction lorsque la pression dans ledit compartiment atteint une première valeur prédéterminée, et ladite communication avec le passage de fuite étant interrompue lorsque la valeur de la pression dans le compartiment retombe en dessous d'une deuxième valeur prédéterminée.

Selon une forme de réalisation préférentielle, la capacité élastique de conjoncteur-disjoncteur selon l'invention est constituée par un deuxième alésage formé dans le boîtier, à l'intérieur duquel un deuxième piston est monté coulissant de façon étanche pour séparer le deuxième alésage en un premier compartiment définissant le compartiment à volume variable, et en un deuxième compartiment, ledit deuxième piston étant sollicité vers l'extrémité du premier compartiment par des moyens élastiques disposés dans le second compartiment, un passage axial destiné à mettre en communication les deux compartiments étant prévu dans le deuxième piston et ouvrant vers le premier compartiment pour définir un siège de valve coopérant avec un élément formant clapet sollicité élastiquement contre ledit siège, un élément formant poussoir fixe par rapport au boîtier étant disposé dans le passage axial du deuxième piston, ledit élément formant poussoir étant susceptible de soulever de son siège l'élément formant clapet pour autoriser l'écoulement de fluide dans le passage de fuite lorsque le second piston s'est déplacé d'une distance donnée qui correspond à la première valeur prédéterminée de la pression dans ledit premier compartiment, le passage de fuite étant alors constitué par l'espace annulaire défini entre l'élément formant poussoir et le passage axial, et ledit deuxième compartiment étant en communication avec le deuxième orifice de sortie.

L'invention sera maintenant décrite en se référant à la figure unique de dessin annexé qui représente une vue en coupe d'un conjoncteur-disjoncteur hydraulique selon l'invention, associé à titre d'exemple non limitatif à un circuit hydraulique de véhicule automobile.

Sur cette figure unique, est désigné de façon générale par la référence numérique 10 un conjoncteur-disjoncteur hydraulique représenté en position de repos. Il comporte un boîtier 12 ayant un orifice d'entrée (non représenté), un premier orifice de sortie 14 et un deuxième orifice de sortie 16. L'orifice d'entrée (non représenté) est relié à une pompe hydraulique 18 à débit volumétrique sensiblement constant, par une canalisation 19. Le premier orifice de sortie 14 est relié, par une canalisation 20, à la chambre de pression d'un accumulateur 22 destiné par exemple à fournir du fluide sous pression à un circuit d'assistance du type à centre fermé 24, tel qu'un amplificateur hydraulique de freinage. Le deuxième orifice de sortie 16 est relié, par une canalisation 26, à une valve de direction assistée 28 reliée de

façon connue à un réservoir de fluide hydraulique 30 et comportant deux orifices de travail reliés aux chambres respectives d'un vérin d'assistance 32.

Le boîtier 12 comporte un premier alésage 34 étagé qui comprend une portion de petit diamètre et une portion de grand diamètre disposées de manière à définir un épaulement 36. La portion de grand diamètre de l'alésage 34 débouche dans une chambre de contrôle 38 coaxiale à ce dernier, tandis que la portion de petit diamètre de l'alésage 34 débouche vers le premier orifice de sortie 14. Un piston différentiel 40 est monté coulissant dans l'alésage 34. Il comporte une portion de grand diamètre qui fait saillie dans la chambre de contrôle 38, et une portion de petit diamètre qui coulisse dans la portion de petit diamètre de l'alésage 34 et dont l'extrémité est soumise à la pression qui règne dans le premier orifice de sortie 14. Le piston différentiel 40 coopère avec la portion de grand diamètre de l'alésage 34 et avec l'épaulement 36 de manière à définir une chambre annulaire 42 qui est en communication permanente avec la pompe 18 par l'intermédiaire de l'orifice d'entrée mentionné précédemment (non représenté). Un joint annulaire 44 est monté sur la portion de grand diamètre du piston différentiel 40, pour que le passage de fluide entre les chambres 42 et 38 ne puisse se faire qu'à travers une restriction 56 prévue dans un passage qui sera défini ultérieurement.

Le piston 40 comporte également des rainures longitudinales 46, obtenues de préférence par fraisage et qui sont pratiquées dans sa portion de petit diamètre. Les rainures 46 sont destinées à mettre en communication la chambre annulaire 42 avec un passage radial 48, lui-même relié au deuxième orifice de sortie 16. La profondeur des rainures 46 est croissante au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'épaulement du piston différentiel 40. Ainsi les rainures 46 sont destinées à coopérer avec l'épaulement 36 pour constituer un orifice d'étranglement 50 disposé sur le chemin d'écoulement de fluide entre la pompe 18 et la valve de direction assistée 28, cet orifice d'étranglement ayant une section variable en fonction de la position du piston étagé 40.

Le piston étagé 40 comporte également un passage axial 52 relié à la chambre annulaire 42 par un passage radial 54. Le passage axial 52 communique avec la chambre de contrôle 38 par l'intermédiaire de la restriction 56, qui est constituée dans la forme de réalisation représentée par un empilage de pastilles serties percées. Les passages 52 et 54 assurent la communication entre la chambre annulaire 42 et l'orifice de sortie 14. Un clapet antiretour constitué par une bille 58 coopère avec un siège 59 défini à l'extrémité du passage axial 52 du côté de la face de petit diamètre du piston différentiel 40. Pour terminer la description relative à l'agencement du piston différentiel 40 dans le boîtier 12, on notera qu'un ressort 60 est disposé dans la chambre de contrôle 38 pour solliciter de façon élastique le piston 40 à l'encontre de l'action de la pression qui règne dans la chambre annulaire 42 d'une part, et de la pression de l'accumulateur 22 qui agit sur l'extrémité de petit diamètre du piston, d'autre part. En outre, il est prévu une butée 62 disposée dans la chambre de contrôle 38 et

destinée à limiter la pénétration du piston différentiel 40 dans ladite chambre.

Conformément à l'invention, la joncteur-disjoncteur hydraulique 10 comporte également une capacité élastique à volume variable désignée de façon générale par la référence numérique 70. Cette capacité élastique est constituée par un deuxième alésage 72 formé dans le boîtier 12 et à l'intérieur duquel est disposé un piston 74 coulissant de façon étanche. Ce piston 74 divise l'alésage 72 en un premier compartiment 76 qui communique avec la chambre de contrôle 38 par un passage 78, et en un deuxième compartiment 80 fermé à sa partie inférieure par un bouchon 82. En position de repos, le piston 74 est sollicité contre l'extrémité du compartiment 76 par un ensemble élastique 84 disposé dans le deuxième compartiment entre le piston 74 et le bouchon 82. Dans la forme de réalisation décrite, l'ensemble élastique 84 est constitué, à titre d'exemple non limitatif, par un empilage de rondelles élastiques. En outre, on notera que le deuxième compartiment 80 est en communication avec le deuxième orifice de sortie 16, par l'intermédiaire d'un passage radial 86, de l'alésage étagé 34 et du passage 48.

Le piston 74 comporte un passage axial 88 destiné à mettre en communication les deux compartiments 76 et 80. Ce passage débouche dans le premier compartiment 76 et définit un siège de valve 90 coopérant avec un élément formant clapet 92 (constitué ici par une bille) sollicité élastiquement contre ledit siège par un léger ressort 94. A l'intérieur du passage axial 88 est disposé un poussoir 96 fixe par rapport au boîtier et terminé par un doigt 98. La position axiale du poussoir 96 est susceptible d'être réglée par le bouchon 82. Dans la position de repos représentée sur la figure unique, le piston 74 est sollicité au maximum vers le premier compartiment par l'ensemble élastique 84. L'extrémité du doigt 98 est en retrait par rapport au plan du siège de valve 90, et la bille 92 est maintenue contre le siège sous l'influence de ressort 94. Un autre ressort 100 est disposé dans le passage 88, en appui contre le poussoir 96, de manière à entourer le doigt 98. Au repos, le ressort 100 a une longueur supérieure d'une distance X à la longueur de doigt 98, mais qui est insuffisante pour solliciter la bille 92. L'intérêt d'une telle caractéristique sera expliqué dans la suite de la description.

Pour terminer la description de la capacité élastique, on remarquera que le poussoir 96 est monté dans le passage axial 88 de manière à permettre une communication de fluide restreinte entre le premier compartiment 76 et le deuxième compartiment 80 par l'intermédiaire de l'espace annulaire défini entre le poussoir 96 et la paroi interne du passage axial 88, lorsque la bille 92 est maintenue éloignée de son siège 90.

Le joncteur-disjoncteur hydraulique qui vient d'être décrit fonctionne de la manière suivante:

Dans la position de repos illustrée sur la figure, l'accumulateur 22 est chargé. La pression à l'orifice de sortie 14 maintient la bille 58 contre son siège 59, et sollicite le piston différentiel 40 vers le haut de la figure, de manière à permettre un écoulement normal de fluide entre la pompe 18 et la valve de direction assistée 28. La capacité élastique occupe la position

illustrée sur la figure et la bille 92 est sollicitée contre son siège 90 par le ressort 94. Le fluide débité par la pompe est alors entièrement dirigé vers la valve de direction assistée.

Si l'on suppose maintenant que l'accumulateur 22 a été sollicité de telle sorte que la pression dans sa chambre de pression chute en dessous de la pression de conjonction, c'est-à-dire de la pression minimale à laquelle il est prévu de l'utiliser, le piston différentiel 40 est déplacé par le ressort 60, de manière à provoquer une diminution de la section de l'étranglement 50 défini par la coopération de l'épaule 36 et des rainures 46. Le débit délivré par la pompe 18 restant sensiblement constant, la pression dans la chambre annulaire 42 augmente, ce qui a pour conséquence d'établir un écoulement de fluide de la chambre 42 vers la chambre 38, par l'intermédiaire de la restriction 56. Il en résulte une charge progressive de la capacité 70 par l'intermédiaire du passage 78. L'action de cette charge sur le fonctionnement de la capacité 70 sera expliquée ultérieurement.

L'augmentation de pression dans la chambre de contrôle 38 est progressive dans le temps et provoque un déplacement supplémentaire du piston différentiel qui a pour effet de restreindre davantage la section de l'étranglement 50 situé sur le chemin d'écoulement de fluide entre de sortie de la pompe 18 et la valve de direction assistée 28. Il en résulte une augmentation progressive de la pression dans la chambre annulaire 42, qui a pour conséquence une nouvelle augmentation de la pression qui règne dans la chambre de contrôle 38. Le piston 40 continue ainsi de descendre au fur à mesure de l'augmentation de la pression en provenance de la pompe 18. Cette augmentation de la pression se poursuit progressivement jus-qu'à l'instant où la pression pompe atteint la valeur de conjonction (définie précédemment). A partir de cet instant, la bille 58 est soulevée de son siège, à l'encontre de la pression qui règne dans l'accumulateur, et une partie du fluide sous pression en provenance de la pompe 18 est dirigée vers ledit accumulateur qui commence à se recharger. A partir de cet instant, la pression en provenance de la pompe continue de croître, mais avec un taux plus réduit d'augmentation de la pression.

L'action de la capacité à volume variable sera maintenant expliquée en détail. Le piston 74 est en permanence soumis à la même pression que celle régnant dans la chambre de contrôle 38. A une augmentation de cette pression correspond un déplacement dudit piston 74 à l'encontre de l'ensemble élastique 84.

Dans une première phase au cours de laquelle les compartiments 76 et 80 ne communiquent pas, le piston 74 et la bille 92 appliquée sur son siège sont solidaires en déplacement par rapport au poussoir 96, de telle sorte que la bille 92 vient d'abord en contact avec l'extrémité libre de ressort 100 pour comprimer ce dernier au cours de son déplacement ultérieur vers le bas de la figure. La fin de la première phase correspond à l'instant où la bille 92 entre en contact avec le doigt 98.

Au début de la seconde phase, un léger déplacement supplémentaire du piston 74 a pour conséquence d'écarter la bille 92 de son siège 90, de telle sorte

qu'il s'établit une pression identique sur chaque face de ladite bille. Cette dernière s'écarter alors franchement de l'extrémité du doigt 98 et du siège 90 sous l'action du ressort 100 qui se détend. L'ensemble élastique 84 et la longueur du poussoir 96, 98 peuvent être choisis de manière à ce que l'ouverture du clapet formé par la bille 92 se produise pour un déplacement donné du piston 74 correspondant à une valeur prédéterminée de la pression dans le compartiment 76 et la chambre de contrôle 38. Cette valeur prédéterminée de la pression sera appelée »pression d'ouverture«. Etant donné que le rapport des pressions dans la chambre annulaire 42 et la chambre de contrôle 38 est constant et fonction du rapport des surfaces efficaces du piston différentiel 40, la pression d'ouverture correspond à une valeur de pression donnée dans la chambre annulaire 42. La capacité à volume variable est prévue de telle sorte que le clapet formé par la bille 92 et son siège 90 s'ouvre lorsque la pression dans la chambre annulaire 42 atteint une valeur correspondant à la pression de disjonction de l'accumulateur, c'est-à-dire la pression maximale à laquelle il doit être rechargé. En d'autres termes, le clapet de la capacité à volume variable s'ouvre à l'instant où l'accumulateur 22 est rechargé.

Dès l'ouverture du clapet, il se produit un écoulement laminaire de fluide vers le deuxième orifice de sortie, par l'intermédiaire du passage de fuite précédemment défini et des passages 86 et 48. On obtient ainsi une réduction progressive de la pression dans le compartiment 76 et la chambre de contrôle 38. En conséquence, il se produit un recul du piston différentiel 40 à l'encontre de l'action du ressort 60, qui a pour effet d'augmenter la section de l'étranglement 50, et de provoquer ainsi une diminution progressive de la pression qui règne dans la chambre annulaire 42. La baisse de pression dans le compartiment 76 provoque un retour progressif du piston 74 vers sa position de repos sous l'influence de l'ensemble élastique 84. Etant donné que le ressort 100 au repos a une longueur supérieure au doigt 98 d'une longueur X, le clapet de la capacité à volume variable reste ouvert jusqu'à l'instant où le piston 74 a reculé d'une distance égale à X de telle sorte que le siège 90 reprenne contact avec la bille 92. Le clapet est de nouveau fermé et la communication de fluide entre les compartiments 76 et 80 est interrompue. La distance X est calculée pour que l'interruption de la communication de fluide entre les compartiments 76 et 80 intervienne lorsque la pression dans le compartiment 76 a diminué d'une quantité ΔP donnée, pour atteindre une valeur dite de fermeture. Cette valeur de fermeture est fixée de manière à ce que la pression qui règne dans la chambre annulaire 42 soit devenue inférieure à la pression qui règne dans la chambre de contrôle 38 et dans le compartiment 76 à l'instant où le siège 90 revient en contact avec la bille 92. En effet, si la fermeture du clapet intervient avant que la pression dans le compartiment 76 et la chambre de contrôle 38 ait atteint une telle valeur de fermeture, la pression dans la chambre annulaire 42 n'a pas encore chuté en dessous de la pression qui règne dans la chambre de contrôle 38, et la dernière phase de chute de pression ne peut intervenir. Il est

apparu que la pression de fermeture doit avoir une valeur inférieure à la plage de jonction-disjonction de l'accumulateur.

La troisième phase se produit à partir de l'instant où le clapet de la capacité à volume variable est de nouveau fermé. Le fluide hydraulique s'écoule depuis le compartiment 76 et la chambre de contrôle 38 jusqu'à la pompe, par l'intermédiaire de la restriction 56, du passage axial 52, du passage radial 54 et de la chambre 42, jusqu'à ce que la capacité soit complètement déchargée.

Bien que le passage de fuite représenté sur la figure établisse une communication entre le compartiment 76 et l'orifice de sortie 16 relié à la valve de direction assistée 28, on peut très bien concevoir que le passage de fuite soit directement relié à un réservoir de fluide hydraulique, sans pour cela sortir du cadre de la présente invention.

Revendications

1. Conjoncteur-disjoncteur hydraulique comportant un boîtier avec un orifice d'entrée destiné à être relié à la sortie d'une pompe hydraulique, un premier orifice de sortie destiné à être relié à la chambre de pression d'un accumulateur hydraulique de pression, et un second orifice de sortie destiné à être relié à un circuit hydraulique à centre ouvert, un alésage étagé formé dans le boîtier de se conjointeur-disjoncteur recevant un piston de type différentiel monté coulissant de façon étanche dans ledit alésage et définissant avec ce dernier une chambre d'entrée en communication avec l'orifice d'entrée et une chambre de contrôle, les pressions dans les chambres d'entrée et de contrôle agissant respectivement sur les faces de petite et grande sections du piston différentiel, un orifice d'étranglement à section variable en fonction de la position du piston différentiel étant disposé entre la chambre d'entrée et le deuxième orifice de sortie, ladite chambre d'entrée étant en communication avec la chambre de contrôle par l'intermédiaire d'un premier passage comportant une première restriction et étant en outre reliée au premier orifice de sortie par une connexion comprenant un clapet antiretour, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une capacité élastique (70) ayant un compartiment à volume variable (76) qui est relié à la chambre de contrôle (38), ladite capacité étant prévue pour mettre en communication ledit compartiment avec un deuxième passage de fuite formant restriction lorsque la pression dans ledit compartiment atteint une première valeur prédéterminée, et ladite communication avec le passage de fuite étant interrompue lorsque la valeur de la pression dans le compartiment retombe en dessous d'une deuxième valeur prédéterminée.

2. Conjoncteur-disjoncteur hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capacité élastique est constituée par un deuxième alésage (72) formé dans le boîtier, à l'intérieur duquel un deuxième piston (74) est monté coulissant de façon étanche pour séparer ce deuxième alésage en un premier compartiment (76) définissant le compartiment à volume variable, et en un deuxième compartiment (80), ledit deuxième piston étant sollicité vers

l'extrémité du premier compartiment par des moyens élastiques (84) disposés dans le second compartiment, un passage axial (88) destiné à mettre en communication les deux compartiments étant prévu dans le piston et débouchant dans le premier compartiment pour définir un siège de valve (90) coopérant avec un élément (92) formant clapet sollicité élastiquement contre ledit siège, un élément (96, 98) formant poussoir fixe par rapport au boîtier étant disposé dans le passage axial du deuxième piston, ledit élément formant poussoir étant susceptible de soulever de son siège l'élément formant clapet pour autoriser l'écoulement du fluide dans le passage de fuite lorsque le second piston s'est déplacé d'une distance donnée qui correspond à la première valeur prédéterminée de la pression dans ledit premier compartiment, le passage de fuite étant alors constitué par l'espace défini entre l'élément formant poussoir et le passage axial, et ledit deuxième compartiment étant en communication avec le deuxième orifice de sortie (16).

3. Conjoncteur-disjoncteur hydraulique selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un ressort (100) est monté dans le passage axial (88) du deuxième piston (74) entre l'élément formant poussoir et l'élément formant clapet pour écarter de dernier en éloignement de son siège après le soulèvement dudit clapet, et pour maintenir ledit clapet dans sa position d'ouverture jusqu'à ce que le deuxième piston ait reculé d'une certaine distance, consécutivement à une chute de pression donnée dans le premier compartiment (76).

4. Conjoncteur-disjoncteur hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit hydraulique à centre ouvert comporte une valve de direction assistée.

5. Conjoncteur-disjoncteur hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le passage de fuite est en communication avec un réservoir.

Claims

1. A hydraulic circuit breaker comprising a housing with an inlet orifice connectable to the outlet of a hydraulic pump, a first outlet orifice connectable to the pressure chamber of a hydraulic pressure accumulator, and a second outlet orifice connectable to an opencentre hydraulic circuit, a stepped bore in said housing, a piston of the differential type slidable in a fluid-tight manner in said bore and defining therewith an inlet chamber communicating with the inlet orifice and a control chamber, the pressures in said inlet chamber and control chamber acting respectively on those faces of the differential piston having the smaller and larger cross-sections, a constriction orifice whose cross-section is variable according to the position of the differential piston being provided between the inlet chamber and the second outlet orifice, said inlet chamber communicating with said control chamber through a first passage comprising a first restriction and being also connected to the first outlet orifice by a connection comprising a non-return valve, characterized in that this circuit breaker further

comprises a resilient vessel (70) having a variable-volume compartment (76) connected to said control chamber (38), said vessel being adapted to connect said compartment to a second leakage passage forming a restriction when the pressure in said compartment reaches a first predetermined value, and to interrupt said connection to said leakage passage when the pressure in said compartment falls below a second predetermined value.

2. A hydraulic circuit breaker according to claim 1, characterized in that the resilient vessel consists of a second bore (72) defined in the housing, within which a second piston (74) is slidable in a fluid-tight manner so as to divide said second bore into a first compartment (76) defining said variable-volume compartment and into a second compartment (80), the second piston being urged towards the end of said first compartment by resilient means (84) located in said second compartment, an axial passage (88) intended to connect the two compartments being provided in said second piston and opening into the first compartment to define a valve seat (90) cooperating with a valve forming element (92) resiliently urged onto the seat, a valve lifter forming element (96, 98) fixed relative to the housing being provided in said axial passage of the second piston, said valve lifter forming element being adapted to lift said valve forming element off its seat to permit the fluid to flow in the leakage passage when the second piston has moved a given distance which corresponds to said first predetermined value for the pressure in the first compartment, the leakage passage then comprising the space defined between said valve lifter forming element and said axial passage, and the second compartment being connected to the second outlet orifice (16).

3. A hydraulic circuit breaker according to claim 2, characterized in that a spring (100) is mounted in said axial passage (88) in the second piston (74) between said valve lifter forming element and said valve forming element in order to move the latter away its seat after lifting of said valve and to keep said in its open position until the second piston has retracted a certain distance after a given pressure reduction in the first compartment (76).

4. A hydraulic circuit breaker according to any of claims 1 to 3, characterized in that the open-centre hydraulic circuit comprises a power steering valve.

5. A hydraulic circuit breaker according to any of claims 1 to 3, characterized in that the leakage passage communicates with a reservoir.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Steuerventil zum Herstellen eines Strömungsweges und gleichzeitig Unterbrechen eines zweiten Strömungsweges und umgekehrt, mit einem Gehäuse, welches aufweist: eine mit dem Auslaß einer Hydraulikdruckpumpe verbindbare Einlaßöffnung, eine mit der Kammer eines hydraulischen Druckspeichers verbindbare erste Auslaßöffnung, eine zweite Auslaßöffnung, die mit einem Hydraulikkreis des Typs offene Mitte verbindbar ist, und eine Stufenbohrung; mit einem differenzdruckbeauf-

schlagten Stufenkolben, welcher strömungsmitteldicht in der Stufenbohrung des Gehäuses verschiebbar ist und zusammen mit der letzteren eine mit der Einlaßöffnung in Verbindung stehende Einlaßkammer und eine Steuerkammer begrenzt, derart, daß der kleine Oberfläche aufweisende Teil des Stufenkolbens mit dem Druck in der Einlaßkammer und der große Oberfläche aufweisende Teil des Stufenkolbens mit dem Druck in der Steuerkammer beaufschlagt ist; mit einer variablen Drosselöffnung, deren Durchströmquerschnitt von der Stellung des differenzdruckbeaufschlagten Stufenkolbens abhängt und die zwischen der Einlaßkammer und der zweiten Auslaßöffnung angeordnet ist; und mit einem ersten Kanal, über welchen die Einlaßkammer mit der Steuerkammer in Verbindung steht, welcher eine erste Verengung enthält, und welcher zudem über einen ein Rückschlagventil enthaltenden Verbindungskanal mit der ersten Auslaßöffnung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß es eine elastische Kapazität (70) aufweist, welche ein mit der Steuerkammer (38) verbundenes Abteil (76) mit variablem Volumen aufweist, über welche dieses Abteil dann mit einem zweiten, zur Druckentlastung dienenden Durchgang verbindbar ist, wenn der Druck in diesem Abteil einen ersten vorgegebenen Wert erreicht, und welche die Strömungsmittelverbindung zu dem zur Druckentlastung dienenden zweiten Durchgang dann unterbricht, wenn der Druck in dem Abteil der elastischen Kapazität wieder unter einen zweiten vorgegebenen Wert fällt.

2. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Kapazität (70) aufweist: eine zweite Bohrung (72) des Gehäuses; einen in dieser strömungsmitteldicht verschiebbaren zweiten Kolben (74), durch welchen die zweite Bohrung in ein erstes, das Abteil mit variablem Volumen bildendes Abteil (76) und ein zweites Abteil (80) unterteilt ist; eine in dem zweiten Abteil (80) angeordnete Federanordnung (84), durch welche der zweite Kolben in Richtung auf das Ende des ersten Abteils vorgespannt ist; einen in dem Kolben vorgesehenen axialen Kanal (88), über welchen die beiden Abteile verbindbar sind und welcher in das erste Abteil einen Ventilsitz (90) vorgebend einmündet; einen mit diesem Ventilsitz zusammenarbeitenden Ventilkörper (92), welcher elastisch gegen den Ventilsitz vorgespannt ist; und einen im axialen Kanal des zweiten Kolbens angeordneten und am Gehäuse festgelegten Stößel (96, 98), durch welchen der Ventilkörper von seinem Ventilsitz abhebbar ist, so daß in dem zur Druckentlastung dienenden Kanal dann Druckmittel strömen kann, wenn der zweite Kolben um eine dem ersten vorgegebenen Druckwert entsprechende Strecke verlagert worden ist, wobei dieser Druckentlastungskanal dann durch den Zwischenraum zwischen dem axialen Kanal des zweiten Kolbens und dem Stößel gebildet ist; und daß das zweite Abteil der elastischen Kapazität mit der zweiten Auslaßöffnung (16) in Verbindung steht.

3. Steuerventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem axialen Kanal (88) des zweiten Kolbens (74) zwischen dem Stößel und dem Ventilkörper liegend eine Feder (100) angeordnet ist, durch welche der Ventilkörper nach seinem Abheben vom

Ventilsitz vom letzteren auf Abstand gehalten wird und so lange in seiner Offenstellung gehalten wird, bis der zweite Kolben nach vorgegebenem Abfall des Druckes im ersten Abteil (76) um eine vorgegebene Strecke zurückbewegt worden ist.

4. Steuerventil nach einem der Ansprüche 1–3,

dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Kreis vom Typ offene Mitte ein Lenkhilfenventil aufweist.

5. Steuerventil nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Druckentlastung dienende Kanal mit einem Vorratsbehälter in Verbindung steht.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

