



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207428

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 I 9/00

(22) Přihlášeno 28 06 79  
(21) (PV 4445-79)

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu

HOLFEUER KAREL ing. a FORMÁNEK ZDENĚK ing., ŽDÁR NAD  
SÁZAVOU

## (54) Zařízení pro pohon hydraulického zápusťkového kovacího stroje

Vynález se týká pohonu zápusťkových kovacích strojů, a to především strojů s celkovou lisovací silou nad 10 MN.

Známé systémy zápusťkových kovacích strojů mají celou řadu nedostatků, pro které je jejich použitelnost při kování velkých a plochých výkovků omezená nebo zcela vyloučená. Tak např. vřetenové lisy třecí mají při lisovací síle nad 10 MN neúnosně malou účinnost. Vřetenové lisy s přímým elektrickým motorem jsou rovněž nad 10 MN lisovací síly těžko realizovatelné pro značné nároky na přívod elektrické energie.

Vřetenové lisy s hydraulickým pohonem je možno stavět pro lisovací síly nad 10 MN avšak s nebezpečím rizika nekontrolovatelného přetížení a s ním souvisejícími defekty a dále se značnými nároky na provedení základů, a to jak prostorovými, tak finančními.

Mechanické lisy klikové nelze přetěžovat nad jmenovitou lisovací sílu, z čehož vyplývají značné nároky na přesnost ohřevu a rozměry polotovarů a navíc rozměry stroje, jeho váha a tím i pořizovací náklady jsou značné.

Protiběžné buchary vytvářejí pracoviště, které z hlediska hygieny a bezpečnosti práce neodpovídá požadavkům moderní kovárny. Je značně omezeno použití mechanizačního zařízení.

Tyto nevýhody odstraňuje pohon hydraulického

zápusťkového kovacího stroje podle vynálezu, jehož podstata je, že obsahuje alespoň jednu protiběžnou hnací jednotku pro vyvození lisovací síly, uloženou ve stojanu stroje a tvořenou posuvně ve stojanu stroje uloženým hnacím válcem s hnacím plunžrem navzájem vedenými, mezi nimiž je prstencový válcový prostor propojený s prostorem nad lisovacím beranem stroje, přičemž hybnosti hnacího válce a hnacího plunžru jsou stejné.

Nový princip pohonu zápusťkového kovacího stroje se vyznačuje jednou nebo více hnacími jednotkami, z nichž každá má dvě hmoty pohybující se přímočaře proti sobě, a to tak, aby poměr hybností (součin hmoty a okamžité rychlosti) obou hmot byl v kterékoliv poloze obou hmot konstantní.

Spojení mezi hnací jednotkou a smykadlem lisu je vytvořeno hydraulickým převodníkem. Kinetická energie rozběhnutých hmot hnací jednotky se v průběhu tváření přemění v hydraulickém převodníku na energii tlakovou, která je zdrojem lisovací síly.

Příklad hydraulického zápusťkového kovacího stroje podle vynálezu je uveden na výkresech, kde obr. 1 představuje zápusťkový kovací stroj s hnací jednotkou a hydraulickým zapojením a na obr. 2 je příklad zápusťkového kovacího stroje se dvěma hnacími jednotkami.

Lis sestává ze stojanu 1, v němž se pohybuje lisovací beran 2. Beran 2 je zvedán do své horní úvratí zvedacími plunžry 3, které jsou pod stálým tlakem oleje z akumulátoru. Hydraulická protiběžná hnací jednotka sestává z hnacího válce 4 a z hnacího plunžru 5. V prstencovém válcovém prostoru mezi hnacím válcem 4 a hnacím plunžrem 5 je hydraulický převodník 6, tvořený kapalinou (např. vodní emulzí). Vzájemný pohyb hnacího válce 4 a hnacího plunžru 5 je synchronizován hydraulickým převodníkem 7, tvořeným kapalinou stejného druhu, jako má hydraulický převodník 6. Hnací jednotka je uvedena do pohybu vpuštěním tlakového oleje do rozběhových válců 8. Krajní poloha hnacího plunžru 5 je vymezena dorazem s tlumičem 9. Z hydraulického prostoru lisovacího beranu 2 se kapalina odvádí přes stavitelný škrticí člen C 31 a šoupátkový ventil C 32 do nádrže. Škrticí člen C 31 je nastaven tak, aby při průtoku kapaliny v množství o 50 % větším než je jmenovité dodávané množství odstředivého čerpadla C 21, byl šoupátkový ventil C 32 otevřen. Při průtoku většího množství kapaliny (tj. např. během pracovního zdvihu) vytvoří škrticí člen C 31 takový spád, který uzavře šoupátkový ventil C 32.

Zdrojem tlakového oleje je akustanice s vysokotlakým čerpadlem C 2 a akumulátorem C 5. Akustanici je možno odpojit od stroje uzavíracím ventilem C 33. Na akustanici je přímo napojen rozvaděč s plnicím ventilem C 10. Oba ventily C 33, C 10 se otevírají hydraulickými válci C 11 a C 12, které jsou ovládány šoupátkem C 7. Šoupátko C 6 slouží k tipování beranu nahoru a dolů. Přestavování obou šoupátek C 6, C 7 zajišťuje hydraulický agregát (C 13 až C 18) a pro zajištění potřebné rychlosti přestavení je instalován větrník C 8. Větrník C 20 se zpětným ventilem C 19 má zamezit vzniku vakua v rozběhovém válci 8, když se při pracovním zdvihu uzavře plnicí ventil C 9 a rozběhnutá hnací jednotka pokračuje dále ve zdvihu. Větrník C 20 je doplňován nízkotlakým olejem z chladicí a filtrační stanice.

Příklad uspořádání pohonu zápusťkového kovacího stroje se dvěma hnacími jednotkami je uveden na obr. 2. Obdobně může být použito čtyř nebo více hnacích jednotek. Tato velká přednost umožní vyprojektovat kovací agregáty pro celou řadu lisovacích sil na příklad od 25 do 100 MN jen s jednou unifikovanou hnací jednotkou a mění se

pouze počet těchto hnacích jednotek. To je velická výhoda tohoto řešení, a to jak z hlediska výroby lisu, tak z hlediska uživatele vzhledem k údržbě a sortimentu náhradních dílů.

Další velkou předností vynálezu je to, že lze vhodnou konstrukcí určit maximální přetížitelnost lisu, a to tak, že při jejím dosažení nedojde k žádnému havarijnímu stavu, nýbrž tento stav je přípustný v běžném pracovním režimu. Této přednosti je dosaženo tím, že objem kapaliny v hydraulickém převodníku (s přihlédnutím na její stlačitelnost a na celkovou tuhost lisu) je dimensován tak, aby bylo možno dosáhnout maximálně  $x$ -násobku jmenovité lisovací síly (pro zápusťkové kovací stroje je to obvykle dvojnásobek). Odpadá tak potřeba jakékoliv zvláštní pojistky proti přetížení.

Hydraulický převodník mezi hnací jednotkou a lisovacím beranem je podstatně jednodušší a tím i spolehlivější než převodníky mechanické, jako např. u vřetenových lisů vřeteno – matice – uchycení v beranu nebo u klikových lisů klikový mechanismus. Rovněž hlučnost a otřesy stroje za chodu budou nižší než u strojů s mechanickými převodníky energie.

U kovacího stroje dle vynálezu je možno použít automatizace kovacího procesu v páném rozsahu.

Vynález umožňuje stavět zápusťkové kovací stroje ve velikostech, které jsou směrem nahoru prakticky neomezené.

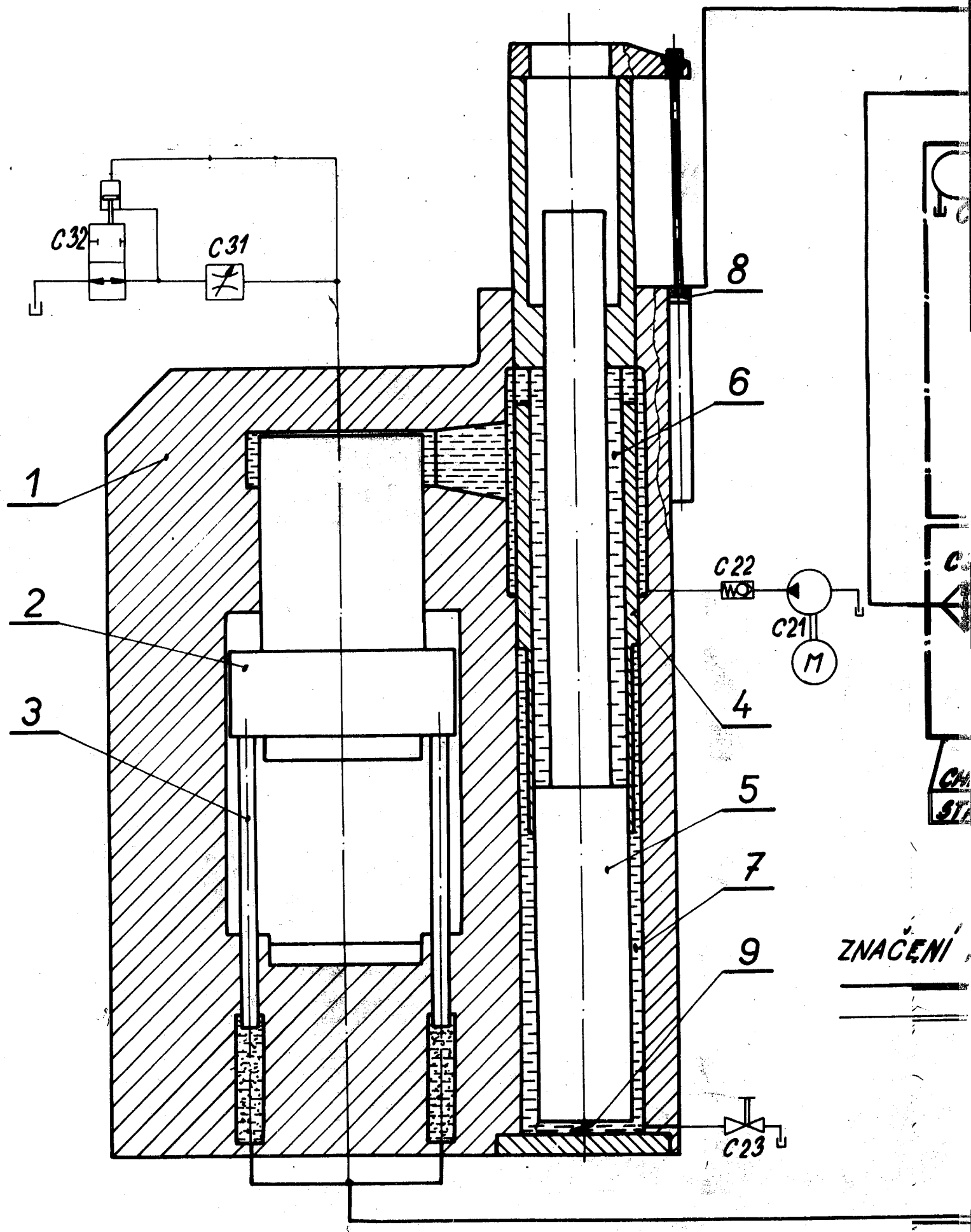
Zápusťkový kovací stroj dle vynálezu umožňuje s výhodou využívat dopadové rychlosti lisovacího beranu v rozsahu 2–3 m/sec a protože navíc jsou zvedací plunžry beranu pod stálým tlakem a mohou tedy okamžitě zvedat beran po skončení hydraul. rázu, je doba styku kovacích zápusťek s ohřátým materiálem velmi krátká, což příznivě ovlivní životnost zápusťek.

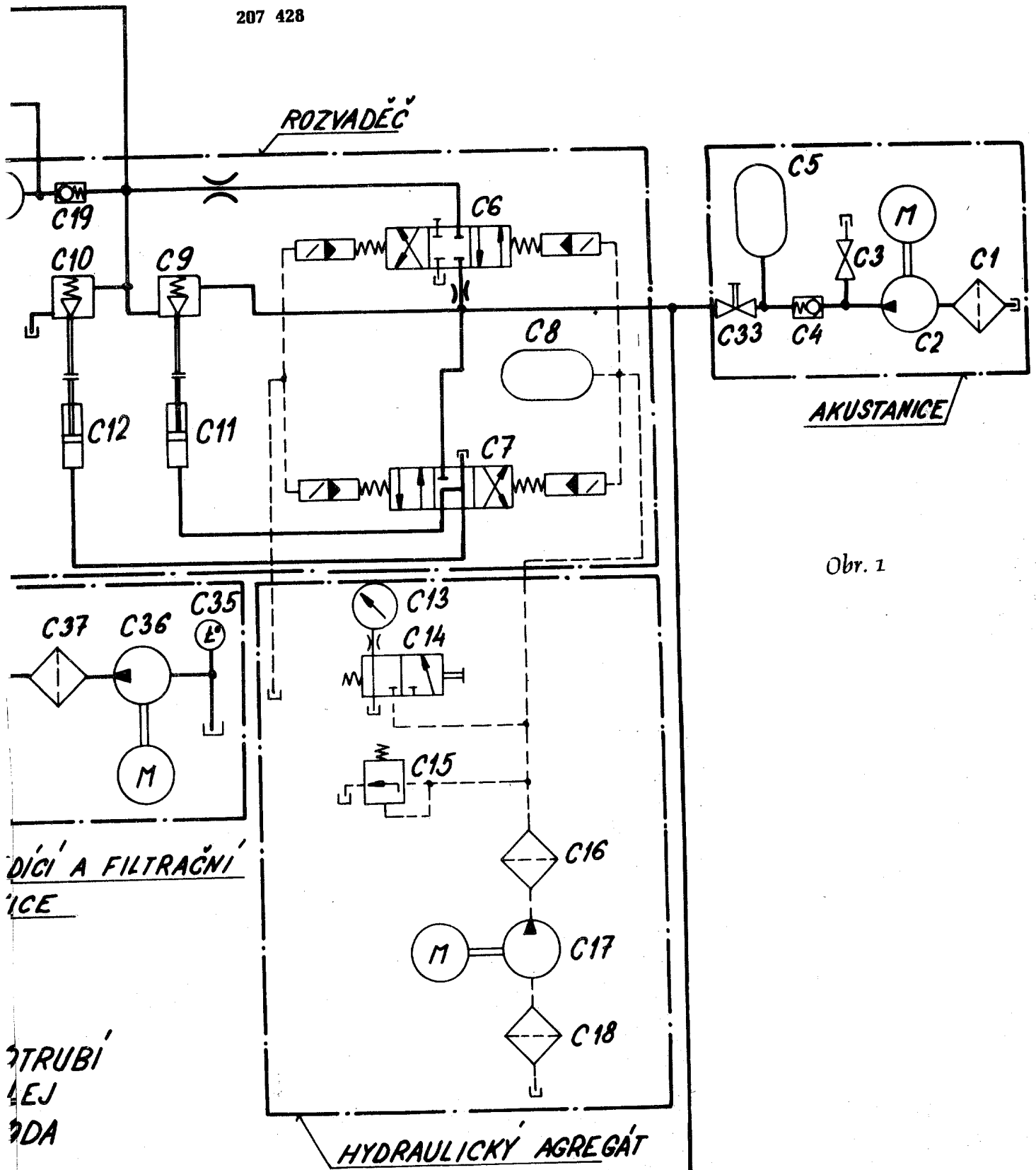
Z hlediska energetického lze docílit u zařízení dle vynálezu vysoké účinnosti. Ta je tím vyšší, čím menší je stlačitelnost kapaliny v hydraulickém převodníku, přičemž převážná část energie využitá pro stlačení kapaliny v hydraulickém převodníku se vrací v průběhu nepracovního zdvihu hnací jednotky do akumulátoru hydraulického pohonu. Přenos pohybu mezi hydraulickou jednotkou a beranem probíhá bez ventilů a potrubí a tedy s malými ztrátami.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro pohon zápusťkového kovacího stroje je vyznačené tím, že obsahuje alespoň jednu protiběžnou hnací jednotku pro vyvození lisovací síly, uloženou ve stojanu (1) stroje a tvořenou posuvně uloženým hnacím válcem (4) a hnacím

plunžrem (5) navzájem vedenými, mezi nimiž je vytvořen prstencový válcový prostor (6), propojený s prostorem nad lisovacím beranem (2) stroje, přičemž hybnosti hnacího válce (4) a hnacího plunžru (5) jsou stejné.





Obr. 1

