

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 245873 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442144**

(22) Data zgłoszenia: **2022.08.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.03.04 BUP 10/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.21 WUP 43/2024**

(51) MKP:

B61F 5/20 (2006.01)

B61F 5/16 (2006.01)

B61F 5/38 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**H. CEGIELSKI – FABRYKA POJAZDÓW
SZYNOWYCH SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Poznań, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**DARIUSZ ANDRZEJ MICHALAK,
Puszczykowo, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Roman Szymański, Poznań, PL

(54) Tytuł:

**Węzeł amortyzatora gumowo-metalowego do przenoszenia obciążeń kierunkowych
i wymuszeń przemieszczeń skrętnych od wózka wagonu pojazdu szynowego,
zwłaszcza wagonu osobowego**

PL 245873 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest węzeł amortyzatora gumowo-metalowego do przenoszenia obciążeń kierunkowych i wymuszeń przemieszczeń skrętnych od wózka wagonu pojazdu szynowego, zwłaszcza wagonu osobowego.

Z opisu europejskiego zgłoszenia patentowego numer EP0467009A1 znane jest rozwiązanie węzła amortyzatora gumowo-metalowego, stanowiącego jeden z podzespołów do przenoszenia obciążeń kierunkowych i wymuszeń przemieszczeń skrętnych. Węzeł jest przewidziany do montażu pomiędzy belkami nośnymi ramy wózka a pudłem wagonu, w którym koła podtrzymywane są przez ramy prowadzące w kierunku poziomym i poprzecznym do kierunku jazdy, przy czym oś obrotu wózka przechodzi przez belkę poprzeczną ramy wózka. Przedstawiony tam węzeł amortyzatora gumowo-metalowego składa się ze skierowanego w dół metalowego trzpienia, i elementu poprzecznego, który jest otoczony metalową tuleją i elastomerowym cylindrem, i jest mocno osadzony w uchwycie łożyska elementu pośredniego. Cylinder elastomerowy umożliwia ruch kardanowy pośredniego nośnika wokół metalowego trzpienia. Metalowa tuleja jest przymocowana do metalowego trzpienia za pomocą nakrętki mocującej. Siły działające na zestaw kołowy powodują ruch obrotowy, w którym rama prowadząca jest początkowo przemieszczana w bok, przy czym ruch ten jest ograniczony przez sprężysty luz, jaki mają tuleje metalowe pomiędzy blokami łożyskowymi ramy prowadzącej. Jeżeli metalowe tuleje zatrzymują się z boku, warstwa elastomeru leżąca wokół środkowego trzpienia metalowego powoduje elastyczne poddawanie się, dzięki czemu możliwy jest ruch obrotowy ramy prowadzącej. Ruchy obrotowe ramy wózka odbywają się wokół punktu obrotu pośrodku, pomiędzy węzłami amortyzatorów gumowo-metalowych. Stosowane przedziały twardości warstwy elastomeru to Shore 50°–80° A i Shore 40°–70° A.

Z opisu wynalazku patentu niemieckiego numer DE2711348B1 znane jest rozwiązanie węzła amortyzatora gumowo-metalowego do przenoszenia obciążeń kierunkowych i wymuszeń przemieszczeń skrętnych od wózka wagonu pojazdu szynowego, przeznaczone dla montażu na ramie wózka, koncentrycznie do osi obrotu wózka. Usytuowany w węźle amortyzatora gumowo-metalowego, skierowany w dół górny koniec cylindrycznego końca elementu rurowego jest połączony z wewnętrzną krawędzią górnego obrzeża amortyzatora pneumatycznego. Przytwierdzony do nadwozia wagonu zabierak w postaci trzpienia wystaje koncentrycznie do osi obrotu wózka, i w swojej dolnej części jest prowadzony przez ściankę wewnętrzną elementu rurowego. Element rurowy jest zamknięty płytą na swoim dolnym końcu. Zabierak jest podtrzymywany na tej płycie za pomocą suwaka. Nadwozie wagonu jest podparte na ramie wózka za pośrednictwem suwaka, elementu, obręczy górnej, amortyzatora pneumatycznego, obręczy dolnej i resoru dodatkowego. Gdy za pomocą resora dodatkowego przyłożony zostanie odpowiedni, stosunkowo mały moment obrotowy, który jest niezbędny by przezwyciężyć tarcie w punkcie podparcia, pomiędzy spodem zabieraka a elementem ślizgowym, nastąpi obrót wózka względem nadwozia wagonu. W przypadku przemieszczenia wzdłużnego i poprzecznego, zachodzących w tych miejscach, między nadwoziem wagonu i ramą wózka zadziałają powierzchnie płaskie, z których powierzchnia nośna pierwsza jest skuteczna w kierunku wzdłużnym wózka i powierzchnia nośna druga w kierunku poprzecznym wózka. Powierzchnia nośna pierwsza znajduje się naprzeciwko powierzchni oporowej pierwszej, która jest umieszczona na przedłużeniu dolnego obrzeża amortyzatora pneumatycznego. Naprzeciw powierzchni nośnej drugiej znajduje się powierzchnia oporowa druga, która jest również umieszczona na przedłużeniu dolnego obrzeża amortyzatora pneumatycznego. Resor dodatkowy ma w swoim górnym obszarze możliwość przemieszczania się w kierunku wzdłużnym i możliwość przesunięcia w kierunku poprzecznym wózka, i jest połączony z przedłużeniem dolnego obrzeża amortyzatora pneumatycznego. Konsekwencją tego jest to, że resor dodatkowy może absorbować siły występujące w kierunku jazdy podczas normalnego przyspieszania lub zwalniania ciągu bez zużywania luzu. Zewnętrzna obudowa przedłużenia styka się z ramą wózka tylko w przypadku silnych uderzeń bocznych w kierunku jazdy, które rzadko występują. Poprzeczna amortyzacja pudła wagonu względem wózka jest przejmowana przez amortyzator pneumatyczny, resor dodatkowy na przesunięciu oraz przez dodatkowe elementy sprężynujące, umieszczone między współpracującymi powierzchniami i resorem dodatkowym. Resor dodatkowy służy jako pionowa sprężyna awaryjna, gdy amortyzator pneumatyczny znajduje się w stanie bezciśnieniowym. W tym przypadku, zanim wybrany luz pomiędzy górnym obrzeżem a dolnym obrzeżem zostanie zużyty, spodnia strona elementu naciska na płytę końcową umieszczoną na spodniej stronie przedłużenia.

Celem wynalazku jest rozwiązanie konstrukcji amortyzatora gumowo-metalowego, pozwalającej na zastosowanie elementów sprężystych o odporności ogniowej mieszczącej się co najmniej w kategorii

R9 dla poziomu HL2, która najczęściej określana jest charakterystyką niepalności, przy czym konstrukcja taka powinna gwarantować przemieszczenia skrętne amortyzatora gumowo-metalowego, które stanowią przemieszczenia równorzędne lub alternatywne do przemieszczeń skrętnych realizowanych między amortyzatorem gumowo-metalowym a tuleją.

Istota konstrukcji węzła amortyzatora gumowo-metalowego do przenoszenia obciążeń kierunkowych i wymuszeń przemieszczeń skrętnych od wózka wagonu pojazdu szynowego, zwłaszcza wagonu osobowego, który zgodnie z wynalazkiem zawiera czop, osadzone na nim tuleję i pierścień elementu sprężystego oraz podkładkę, charakteryzuje się tym, że czop i tuleja mają wspólną powierzchnię oporową, odpowiadającą wielkością fragmentowi powierzchni wewnętrznej usytuowanej na zewnątrz wywniętego końca tulei, natomiast pierścień elementu sprężystego, powierzchnią mniejszą końca jego tulei wewnętrznej, przylega do fragmentu powierzchni zewnętrznej końca tulei, leżącego po stronie powierzchni oporowej, ponadto przestrzeń między leżącymi najbliżej siebie powierzchniami tulei wewnętrznej i tulei zewnętrznej pierścienia elementu sprężystego wypełnia szczelnie mieszanka gumy niepalnej, poza tym pierścień elementu sprężystego jest osadzony obrotowo na średnicy wolnego fragmentu powierzchni zewnętrznej tulei, natomiast połączone ze sobą tuleja oraz pierścień elementu sprężystego są osadzone trwale w oprawie, przy czym krawędź powierzchni czołowej wolnego końca tulei jest wysunięta poza najdalej wysuniętą krawędź powierzchni pierścienia elementu sprężystego na odległość wynoszącą co najmniej 0,1 mm, natomiast powierzchnia czołowa czopa jest odseparowana od powierzchni dysku zamykającego przylegającą do niej podkładką regulacyjną o grubości wynoszącej co najmniej 0,1 mm. Według innej, korzystnej cechy wynalazku dysk zamykający do powierzchni czołowej wolnego końca czopa dociska powierzchnia łba śruby. Według kolejnej, korzystnej cechy wynalazku pierścień elementu sprężystego jest wypełniony mieszanką gumy niepalnej o odporności ogniowej mieszczącej się co najmniej w kategorii R9 dla poziomu HL2 oraz twardości w zakresie od 42 do 78 Sh°A.

Korzystnymi skutkami stosowania wynalazku jest rozwiązanie konstrukcji dającej możliwość wymuszenia bezpiecznego przemieszczenia skrętnego poprzez węzeł amortyzatora gumowo-metalowego, gwarantującego pokonanie kąta wynoszącego przynajmniej $6,8^\circ$, pozwalającej na zastosowanie elementów sprężystych o odporności ogniowej mieszczącej się co najmniej w kategorii R9 dla poziomu HL2, która najczęściej określana jest charakterystyką niepalności, przy czym konstrukcja taka gwarantuje zwiększony zakres możliwych przemieszczeń wypadkowych amortyzatora. Cechy te zostały zdemontrowane doświadczalnie i każda z nich oddzielnie może być wyjaśniona na różne sposoby, na przykład zakładając pełną możliwość przemieszczeń skrętnych, gdzie obrót czopa względem oprawy jest realizowany pomiędzy amortyzatorem gumowo-metalowym niepalnym a tuleją lub amortyzatorem gumowo-metalowym niepalnym i tuleją, lub amortyzatorem gumowo-metalowym niepalnym względem tulei, co realizuje w sposób pewny i dodatkowo zabezpiecza przemieszczenia skrętne poprzez wspólne, jak też każde z osobna zastosowane rozwiązanie.

Korzystnymi skutkami stosowania wynalazku jest również znaczące podniesienie bezpieczeństwa, możliwość uzyskania dobrych efektów eksploatacyjnych z jednoczesnym uwzględnieniem podwyższenia technologiczności i powtarzalności wyrobu w cyklu wielkoseryjnym.

W przypadku stosowania wynalazku uzyskana korzyść relacji właściwości skrętnych prowadzi również do minimalizacji wyężenia węzła, a tym samym znacznego zwiększenia trwałości zastosowanego rozwiązania, co podnosi bezpieczeństwo i komfort obsługi eksploatacyjnej wraz z dotrzymaniem wymogów niepalnościowych mieszanki w zdefiniowanej przez dotychczasowe rozwiązanie przestrzeni.

Optymalizacja konstrukcji węzła przy ukierunkowaniu rozwiązania na pełną zamiennność z dotychczas stosowanymi elementami, dającymi możliwość zabudowy w nowych jak też umożliwiających pełną modernizację w dotychczas eksploatowanych wózkach z zachowaniem dotychczasowej prostoty konstrukcji, zapewnia znacząco polepszony efekt realizacji przemieszczeń. W przypadku stosowania wynalazku uzyskana poprawa wzajemnych zależności skrętnych prowadzi przede wszystkim do minimalizacji zagrożenia przekroczenia możliwości wytrzymałościowych węzła amortyzatora w korelacji tulei współpracującej, a tym samym zwiększenia trwałości rozwiązania. Rozwiązanie węzła znacząco podwyższa bezpieczeństwo w przypadku ewentualnego zatarcia lub zdeformowania powierzchni współpracujących, co uniemożliwia poprawną współpracę węzła, a jednocześnie zapewnia kontrolę montażową i eksploatacyjną poprzez sprawdzenie minimalnej szczeliny.

Wynalazek zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie jego fizycznej realizacji zilustrowanej schematycznym rysunkiem, na którym **Fig. 1** jest jego przekrojem wzdłużnym, **Fig. 2** – przekrojem poprzecz-

nym, **Fig. 3** jest fragmentem przekroju wzdłużnego ukazującego zabezpieczenie dolne węzła skrętowego, natomiast **Fig. 4** jest przekrojem wskazującym na zależności wysokości pierścienia elementu sprężystego i tulei.

Przykład

Węzeł amortyzatora gumowo-metalowego do przenoszenia obciążeń kierunkowych i wymuszeń przemieszczeń skrętnych od wózka wagonu pojazdu szynowego, zwłaszcza wagonu osobowego, według przykładowej realizacji wynalazku zawiera czop **1**, osadzoną na nim tuleję **2**, pierścień elementu sprężystego **3** oraz podkładkę regulacyjną **4**. Czop **1** i tuleja **2** mają wspólną powierzchnię oporową **P**, odpowiadającą wielkością fragmentowi powierzchni wewnętrznej usytuowanej na zewnątrz wywiniętego końca tulei **2**. Pierścień elementu sprężystego **3**, powierzchnią mniejszą końca jego tulei wewnętrznej **3a**, przylega do fragmentu powierzchni zewnętrznej końca tulei **2**, leżącego po stronie powierzchni oporowej **P**. Przestrzeń między leżącymi najbliżej siebie powierzchniami tulei wewnętrznej **3a** i tulei zewnętrznej **3b** pierścienia elementu sprężystego **3** wypełnia szczelnie mieszanka gumy niepalnej **3c**. Pierścień elementu sprężystego **3** jest wypełniony mieszanką gumy niepalnej **3c** o odporności ogniowej mieszczącej się co najmniej w kategorii R9 dla poziomu HL2 oraz twardości w zakresie od 42 do 78 Sh°A. Pierścień elementu sprężystego **3** jest osadzony obrotowo na średnicy **D** wolnego fragmentu powierzchni zewnętrznej tulei **2**. Połączone ze sobą tuleja **2** oraz pierścień elementu sprężystego **3** są osadzone trwale w oprawie **5**. Krawędź powierzchni czołowej wolnego końca tulei **2** jest wysunięta poza najdalej wysuniętą krawędź powierzchni pierścienia elementu sprężystego **3** na odległość **S1**, natomiast powierzchnia czołowa czopa **1** jest odseparowana od powierzchni dysku zamykającego **6** przylegającą do niej podkładką regulacyjną **4** o grubości **S3**, przy czym **S3** > **S1**, gdzie korzystna szczelina **S2** jest $\geq 0,05$ mm. Dysk zamykający **6** do powierzchni czołowej wolnego końca czopa **1** dociska, poprzez podkładkę zabezpieczającą **9**, powierzchnia łba śruby **7**.

Przy wykonywaniu ruchu obrotowego wózka w osi obrotu **O**, obrót czopa **1** względem oprawy **5** jest realizowany pomiędzy tuleją wewnętrzną **3a** pierścienia elementu sprężystego **3** a tuleją **2**, lub poprzez wzajemne przemieszczenie tulei wewnętrznej **3a** i tulei zewnętrznej **3b** w mieszance gumy niepalnej **3c**, lub częściowo każdej z wcześniejszych realizacji.

Pierwsze z możliwych przemieszczeń skrętnych wózka, szczególnie pomiędzy tuleją wewnętrzną **3a** pierścienia elementu sprężystego **3** a tuleją **2**, jest realizowane poprzez zależność, gdzie przykładowy punkt kontaktowy pierwszy **P1** jest w ciągłym styku z punktem kontaktowym drugim **P2** a punkt kontaktowy czwarty w pozycji pierwszej **P4**, będący wstępnie w styku z punktem kontaktowym trzecim w pozycji pierwszej **P3**, podczas skrętu przemieszcza się w położenie punktu kontaktowego czwartego w pozycji drugiej **P4'**, a zakres kątowy zrealizowanego przemieszczenia pierwszego od punktu kontaktowego czwartego w pozycji pierwszej **P4** do punktu kontaktowego czwartego w pozycji drugiej **P4'** to kąt pierwszy **A°**, który wynosi około 6,8°.

Możliwa jest realizacja przemieszczeń skrętnych w kierunku lewym **L1**, jak też przemieszczeń skrętnych w kierunku prawym **R1**.

Kolejne z możliwych z możliwych przemieszczeń skrętnych wózka, szczególnie poprzez wzajemne przemieszczenie tulei wewnętrznej **3a** i tulei zewnętrznej **3b** w mieszance gumy niepalnej **3c**, jest realizowane poprzez zależność, gdzie przykładowy punkt kontaktowy pierwszy **P1** jest w ciągłym styku z punktem kontaktowym drugim **P2** a punkt kontaktowy trzeci w pozycji pierwszej **P3** jest w ciągłym styku z punktem kontaktowym drugim **P4**, które podczas skrętu przemieszczają się w położenie pozycji drugiej **P3'** i **P4'**, będąc dalej we wzajemnym kontakcie, a zakres kątowy zrealizowanego przemieszczenia to kąt drugi **B°**, który wynosi około 6,8°. Możliwa jest realizacja przemieszczeń skrętnych w kierunku lewym **L1**, jak też przemieszczeń skrętnych w kierunku prawym **R1**.

Następnym z możliwych przemieszczeń skrętnych wózka, szczególnie poprzez uzyskiwanie częściowo każdej z wcześniejszych realizacji poprzez zależność, gdzie przykładowy punkt kontaktowy pierwszy **P1** jest w ciągłym styku z punktem kontaktowym drugim **P2** a punkt kontaktowy trzeci w pozycji pierwszej **P3** jest w ciągłym styku z punktem kontaktowym drugim **P4**, realizując częściowe przemieszczenie kątowe **A°** w pozycję drugą **P3'** i **P4'**, po czym dalsze częściowe przemieszczenie kątowe **B°** realizowane jest we wzajemnym przemieszczeniu punktów w drugim położeniu **P3'** i **P4'** względem siebie, które przestają być w kontakcie względem siebie, a całkowite realizowane przemieszczenie kątowe wynosi około 6,8°.

Możliwa jest realizacja przemieszczeń skrętnych w kierunku lewym **L1**, jak też przemieszczeń skrętnych w kierunku prawym **R1**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Węzeł amortyzatora gumowo-metalowego do przenoszenia obciążeń kierunkowych i wymuszeń przemieszczeń skrętnych od wózka wagonu pojazdu szynowego, zwłaszcza wagonu osobowego, który zawiera czop, osadzone na nim tuleję i pierścień elementu sprężystego oraz podkładkę, **znamienny tym**, że czop (1) i tuleja (2) mają wspólną powierzchnię oporową (P), odpowiadającą wielkością fragmentowi powierzchni wewnętrznej usytuowanej na zewnątrz wywiniętego końca tulei (2), natomiast pierścień elementu sprężystego (3), powierzchnią mniejszą końca jego tulei wewnętrznej (3a), przylega do fragmentu powierzchni zewnętrznej końca tulei (2), leżącego po stronie powierzchni oporowej (P), ponadto przestrzeń między leżącymi najbliżej siebie powierzchniami tulei wewnętrznej (3a) i tulei zewnętrznej (3b) pierścienia elementu sprężystego (3) wypełnia szczelnie mieszanka gumy niepalnej (3c), poza tym pierścień elementu sprężystego (3) jest osadzony obrotowo na średnicy (D) wolnego fragmentu powierzchni zewnętrznej tulei (2), natomiast połączone ze sobą tuleja (2) oraz pierścień elementu sprężystego (3) są osadzone trwale w oprawie (5), przy czym krawędź powierzchni czołowej wolnego końca tulei (2) jest wysunięta poza najdalej wysuniętą krawędź powierzchni pierścienia elementu sprężystego (3) na odległość (S1) wynoszącą co najmniej 0,1 mm, natomiast powierzchnia czołowa czopa (1) jest odseparowana od powierzchni dysku zamykającego (6) przylegającą do niej podkładką regulacyjną (4) o grubości (S3) wynoszącej co najmniej 0,1 mm.
2. Węzeł amortyzatora gumowo-metalowego, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dysk zamykający (6) do powierzchni czołowej wolnego końca czopa (1) dociska powierzchnia łba śruby (7).
3. Węzeł amortyzatora gumowo-metalowego, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierścień elementu sprężystego (3) jest wypełniony mieszanką gumy niepalnej (3c) o odporności ogniowej mieszczącej się co najmniej w kategorii R9 dla poziomu HL2 oraz twardości w zakresie od 42 do 78 Sh°A.

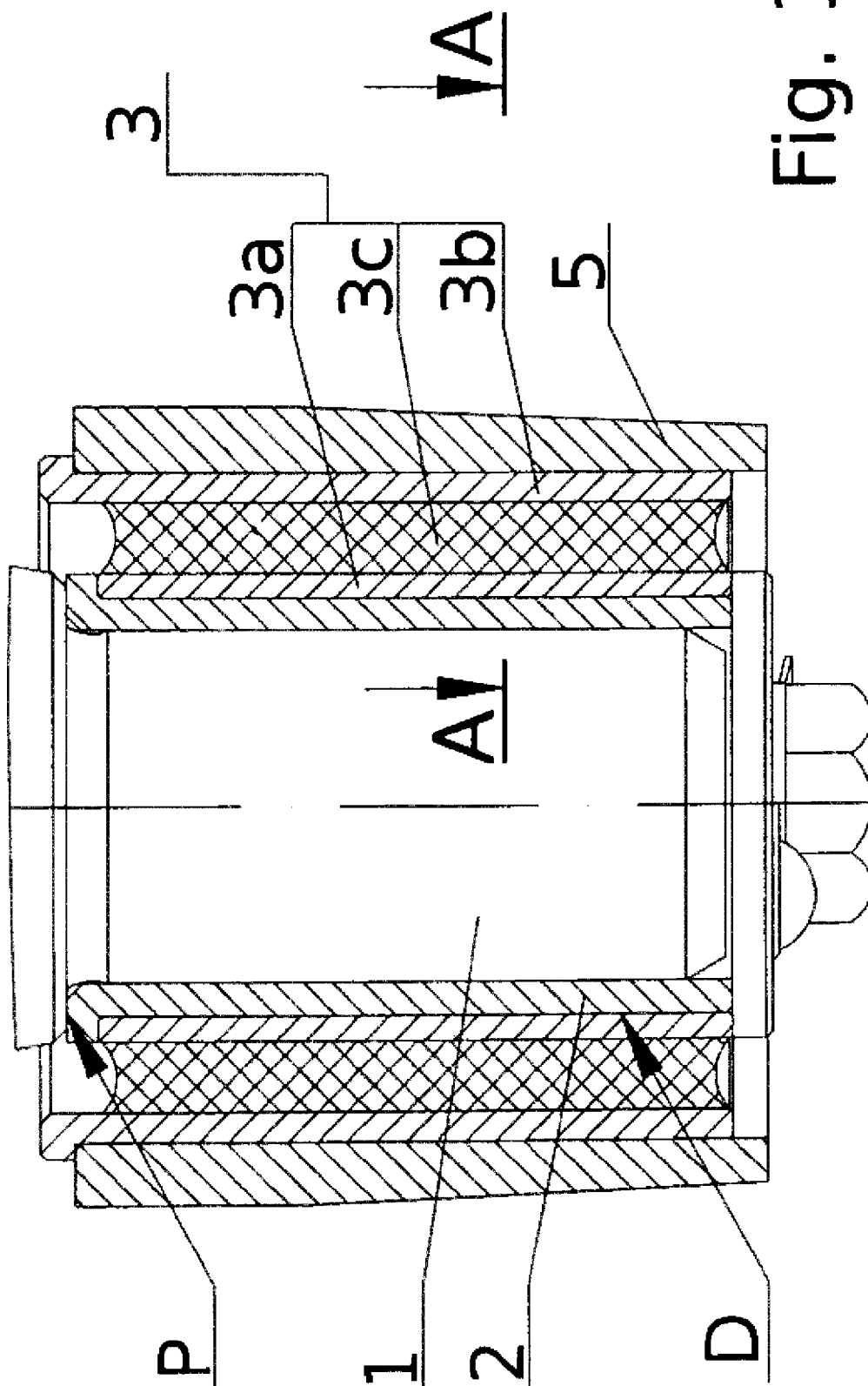


Fig. 1

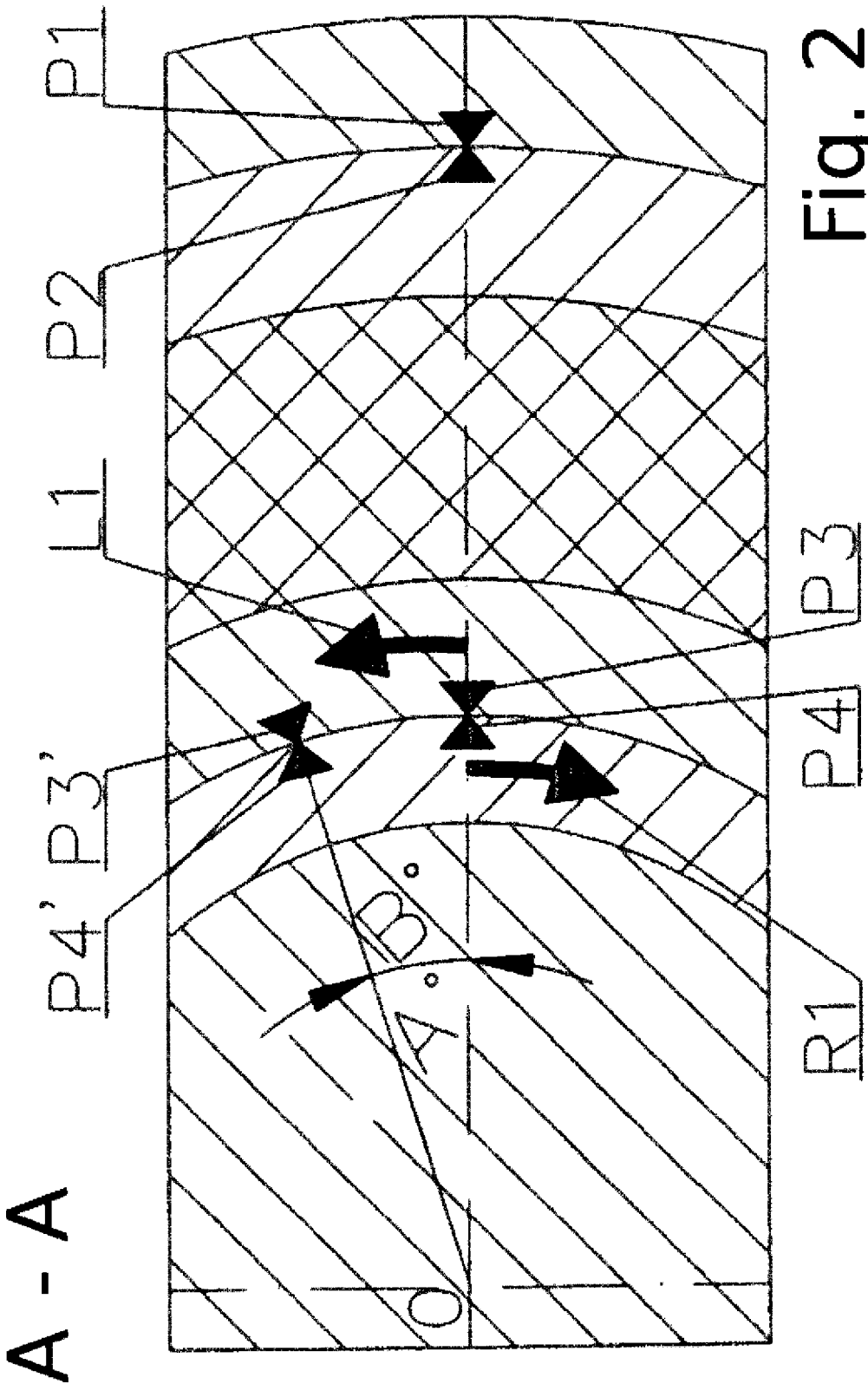


Fig. 2

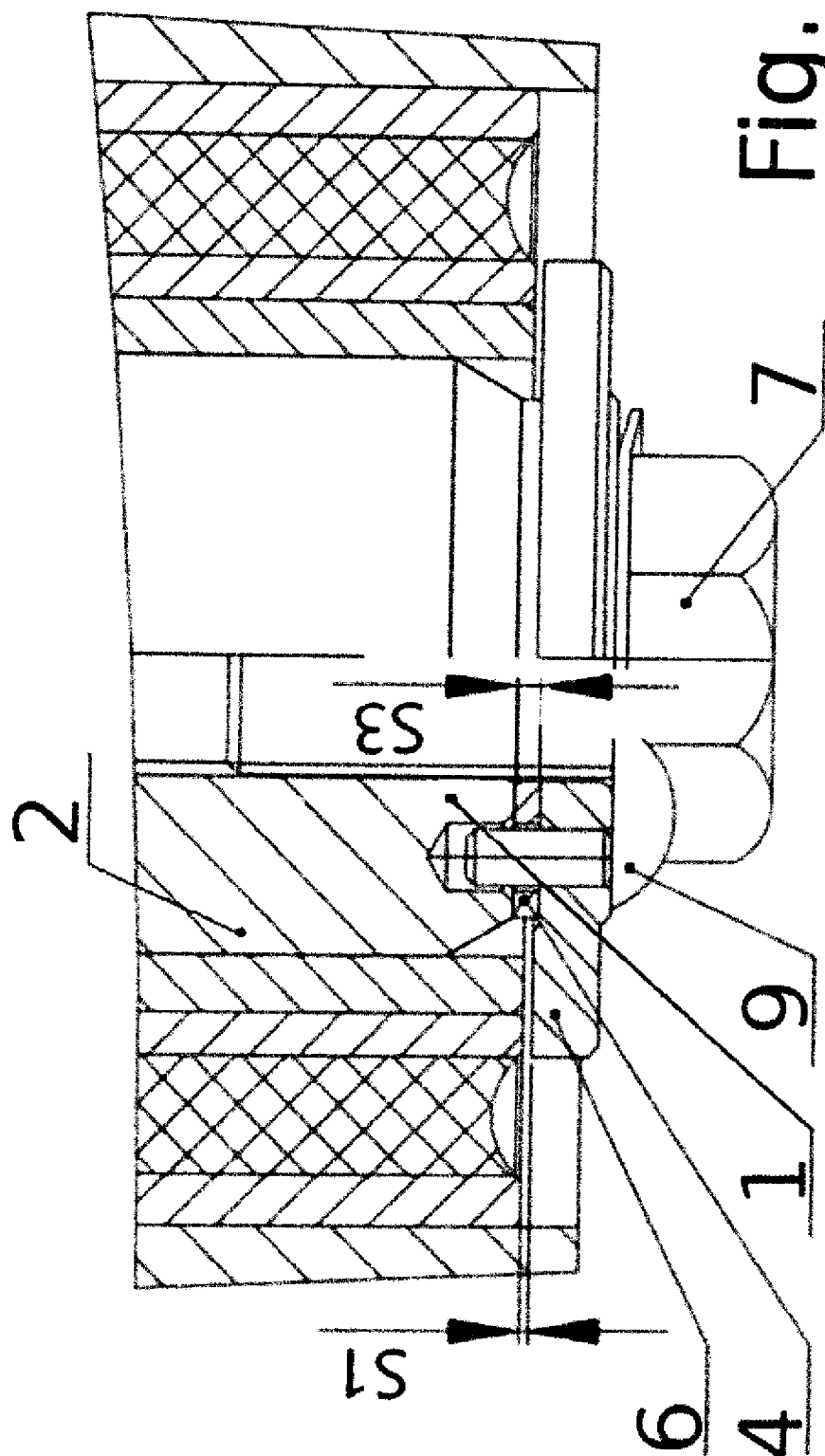


Fig. 3

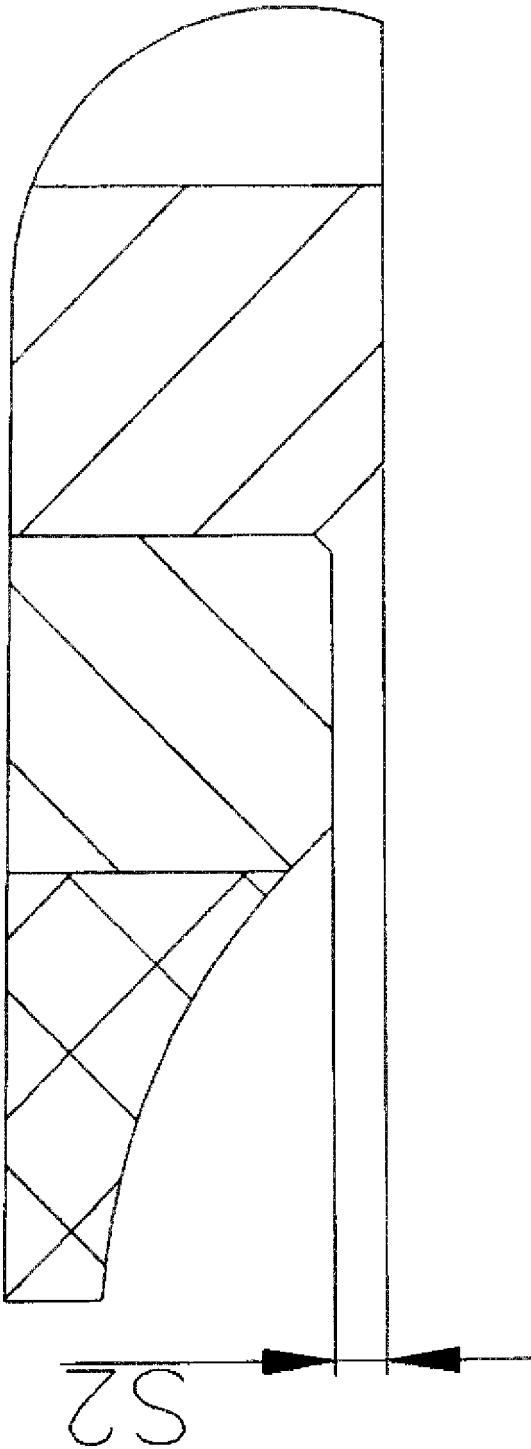


Fig. 4