PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
309 931
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
B29C 45/26 (2006.01)
B29C 33/30 (2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

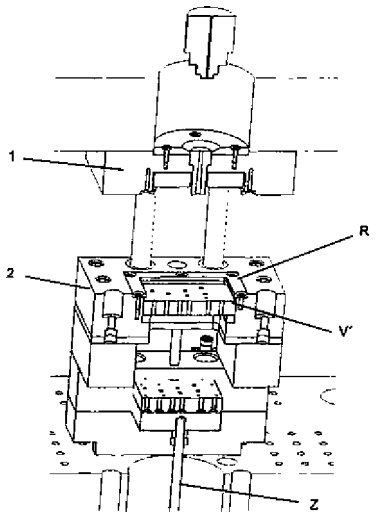
(21) Číslo přihlášky: **2022-475**
(22) Přihlášeno: **15.11.2022**
(30) Právo přednosti:
08.06.2022 CZ PCT/CZ/2022/000025
(40) Zveřejněno: **07.02.2024**
(Věstník č. 6/2024)
(47) Uděleno: **28.12.2023**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **07.02.2024**
(Věstník č. 6/2024)
(86) PCT číslo: **PCT/CZ/2022/000025**

(56) Relevantní dokumenty:
US 6328552 B1; US 7497677 B1; WO 02074513 A1; US 2004076703 A1.

(73) Majitel patentu:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní Předměstí, CZ
(72) Původce:
Ing. Martin Habrman, Klatovy, Klatovy III, CZ
Ing. Karel Ráž, Ph.D., Blatná, CZ
Ing. Zdeněk Chval, Ph.D., Štěnovice, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Josef Dvořák, Ph.D., patentový zástupce, Dominikánská 287/6, 301 00 Plzeň, Vnitřní Město

(54) Název vynálezu:
Modulární vstřikovací forma

(57) Anotace:
Modulární vstřikovací forma sestává ze dvou desek (1) a (2), přičemž jedna z desek (1) nebo (2) je spojena se zdrojem vnější síly (Z). Deska (2) je uzpůsobená k vložení vyjímatelné vložky (V) sestávající alespoň ze dvou segmentů (S), přičemž alespoň jeden segment (S) je opatřen kavitační dutinou (D), kdy čelní plocha desky (2) přesahuje čelní plochu vyjímatelné vložky (V) směřující proti desce (1). Dále vyjímatelná vložka (V) obsahuje alespoň jednu kavitační dutinu (D), přičemž vyjímatelná vložka (V) je opatřena kanály (K) pro proudění chladicího media. Forma dále sestává z do desky (2) vložitelné vypodložovací desky (V´), na níž je vložitelná vyjímatelná vložka (V) umístěna.



CZ 309931 B6

Modulární vstřikovací forma

Oblast techniky

Vynálezem je modulární vstřikovací forma sestávající ze dvou desek, přičemž jedna z desek je spojena se zdrojem vnější síly.

Dosavadní stav techniky

Vstřikování plastů je již poměrně konvenční metodou výroby plastových výrobků. Je typické pro sériovou výrobu. Technologie se odehrává v cyklech na vstřikovacím stroji. Jeden cyklus představuje součet všech potřebných úkonů nutných pro jeden vstřik do formy. Podle násobnosti formy se vyrobí na jedno vstříknutí odpovídající počet výstřiků. Často pro jeden tvar výrobků je jedna vstřikovací forma. Dalším velmi častým případem je pro jednu dělenou součást vyrábět všechny části na jedno vstříknutí.

Před vystřikováním je nutné připravit vstřikovací formu. Forma je sestavena a ověřena mimo stroj. Následně je upnuta do pohyblivé a pevné montážní desky stroje. Poté následuje vzájemné vystředění obou částí formy vůči sobě. Po dokončení těchto činností je forma připravená pro vstřikování.

Vyžaduje-li se změna výstřiků, je nutné změnit i vstřikovací formu. U konvenčního přístupu je nutné formu sundat ze stroje. Jakmile je forma mimo stroj, je možné provádět změny. Vstřikovací formy jsou standardizované. Pokud je při konstrukci formy dodrženo standardů, je změna formy usnadněná. Lze tak použít některé díly z přechozí formy a použít je pro novou formu. Poté je forma umístěna a vystředěna na vstřikovacím lisu.

Sundávání, změna, nasazování a středění vstřikovací formy jsou náročné činnosti, které zabírají čas. Ne vždy je však nutné provádět takové změny, které si vyžadují sundání celé vstřikovací formy. Někdy stačí změnit pouze tvar kavity. Kavita nebo také dutina formy má negativní tvar zvětšený s ohledem na smrštění oproti budoucímu výstřiku.

Ze spisu US 20120177772 A1 je známo řešení sestavy vstřikovací formy, kde sestava vstřikovací formy obsahující: první formovací desku; druhou formovací desku; a formovací prvek připevněný k jedné z první nebo druhé formovací desky, přičemž první a druhá formovací deska jsou konfigurovány tak, aby dosedaly podél jejich příslušných lícujících povrchů, aby vytvořily dutinu formy, přičemž formovací prvek obsahuje supertvrdý materiál tvořící alespoň část formy. Stav techniky dále reprezentuje řešení popsané ve spisu US 6165407 A pojednávající o Sestava formy pro lisování termoplastické pryskyřice, která obsahuje; (a) první člen formy a druhý člen formy pro výrobu lisovaného výrobku z termoplastické pryskyřice, (b) blok vložky poskytnutý v prvním členu formy, přičemž uvedený blok vložky tvoří část dutiny o tloušťce 0,1 mm do 10 mm a jsou vytvořeny z materiálu majícího tepelnou vodivost. Stav techniky dále reprezentují dokumenty US 20090302490 A1 nebo US 20120171317 A1.

Podstata technického řešení

Podstatou vynálezu je modulární vstřikovací forma sestávající ze dvou desek, přičemž jedna z desek je spojena se zdrojem vnější síly. Deska je uzpůsobená k vložení vyjímatelné vložky do desky, přičemž vložka nepřesahuje čelní plochu desky směřující proti druhé desce, přičemž vyjímatelná vložka obsahuje alespoň jednu kavitační dutinu.

Výhodné je, pokud vložka sestává alespoň ze dvou segmentů, přičemž alespoň jeden segment je

opatřen kavitační dutinou. Vložka s kavitační dutinou má objem dutiny zvětšený o hodnotu smrštění vstřikovaného dílu. Pokud má vstřikovaný díl malý objem, bude i malá dutina formy. Další segmenty pak pouze svým tvarem vyplní objem formovací desky. Při správné volbě velikosti ostatních segmentů, stačí pro nový díl vyrobit pouze segment opatřený kavitační dutinou. Tento segment bude mít výrazně menší objem než je objem celé formovací desky.

Dále je výhodné, pokud je materiál vložky odlišný od materiálu desek. Je možné vybírat z velkého sortimentu nabízených materiálů desek od tvrdokovů až po plasty. Lze tak vybrat materiál, jehož vlastnosti, zejména životnost bude dostačující pro plánovaný počet vstřikovaných kusů. Zároveň jeho opracování a cena bude zpravidla výhodnější.

Vložka je v desce připevněna rámečkem spojeným s deskou, který nepřesahuje plochu desky směřující proti desce. Toto jednoduché spojení nabízí rychlou změnu vložek. Při správném dotažení šroubů nehrozí nerovnost zarovnání rámečku vůči formovací desce, které by mohlo způsobit přetékání do dělicí roviny.

Výhodné rovněž je, pokud vložka obsahuje vnitřní kanálky. Tím je možné nastavovat temperační systém, budou-li kanálky temperančního systému součástí vyměnitelné kavity. Tuto změnu je možné provádět přímo na vstřikovacím lisu bez nutnosti sundávat, nasazovat, středit atd. Tím je zkrácen čas potřebný pro změnu vstřikovací formy.

Vstřikovací forma s možností změnit kavitu přímo na vstřikovacím lisu je označována jako modulární vstřikovací forma. Kavity a vypodložovací desky představují jednotlivé moduly. Modulární vstřikovací forma vychází z konvekčního druhu formy. Většina formy je upnuta na stroji a při změně kavity není ze stroje sundávána. Změna na jinou kavitu se odehrává v konstrukční úpravě, která je nárokem na ochranu.

Oproti vstřikovací formě s konvenční vložkou jsou vložky modulární vstřikovací formy upínány plně ze vstřikovací roviny. Výměnu kavit je tak možné provádět při odsunutí montážních desek vstřikovacího lisu přímo na stroji. Modulární vstřikovací formu je vhodné používat pouze na vstřikovací lisy, které umožňují velkou vzdálenost montážních desek stroje dál od sebe.

Objasnění výkresů

Na obr. 1 je znázorněn řez vstřikovací formy. Na obr. 2 je znázorněna forma včetně pohyblivé části modulární vstřikovací formy. Na obr. 3 jsou pevná a pohyblivá hlavní deska. Úprava vyfrézováním prostoru pro vyjímatelné části je podstatou Modulární vstřikovací formy. Na obr. 4 je zobrazeno konkrétní provedení vložky sestávající z jednotlivých segmentů.

Příklad uskutečnění vynálezu

Modulární vstřikovací forma sestává ze dvou desek 1 a 2. Deska 1 je spojena se zdrojem vnější síly Z. Deska 2 je dutá a je uzpůsobena pro vložení vypodložovací desky V´. Do desky 2 je shora vložena vyjímatelná vložka V z tvrdokovu. Vložka V nepřesahuje čelní plochu desky 2 směřující proti desce 1. Vyjímatelná vložka V sestává ze čtyř segmentů S, jeden segment S z nich je opatřen kavitační dutinou D. Materiál vložky V je odlišný od materiálu desky 1 a 2. Vložka V je v desce 2 připevněna rámečkem R spojeným s deskou 2 tak, že nepřesahuje plochu desky 2 směřující proti desce 1. Rámeček R je k desce 2 připevněn šrouby. Vložka V je opatřena kanály K, nichž proudí chladicí médium.

Vzájemným pohybem desky 1 k desce 2 dochází ke styku čel těchto desek 1 a 2. Materiál je skrze desku 1 vstřikován do prostoru kavitační dutiny D situované ve vložce 2. Chlazení vložky V je realizováno chladicím médiem proudící skrze kanálky D ve vložce V jejichž vyústění navazuje na

temperační systém v desce 2. Po vstřiknutí matriálu do prostoru kavitační dutiny D se desky 1 a 2 od sebe vzájemně oddálí a polotovar je vyjmut. Kavitační dutiny je opatřena výronkem. Modularita segmentů S zajišťuje možnost variablity počtu segmentů obsahující kavitační dutiny D. Uvolněním šroubů lze sejmout rámeček R a jednotlivé segmenty S lze dle potřeby vyjmout a nahradit. Po následném utažením rámečku je opět možné provádět vstřikování jiných polotovarů.

Průmyslová využitelnost

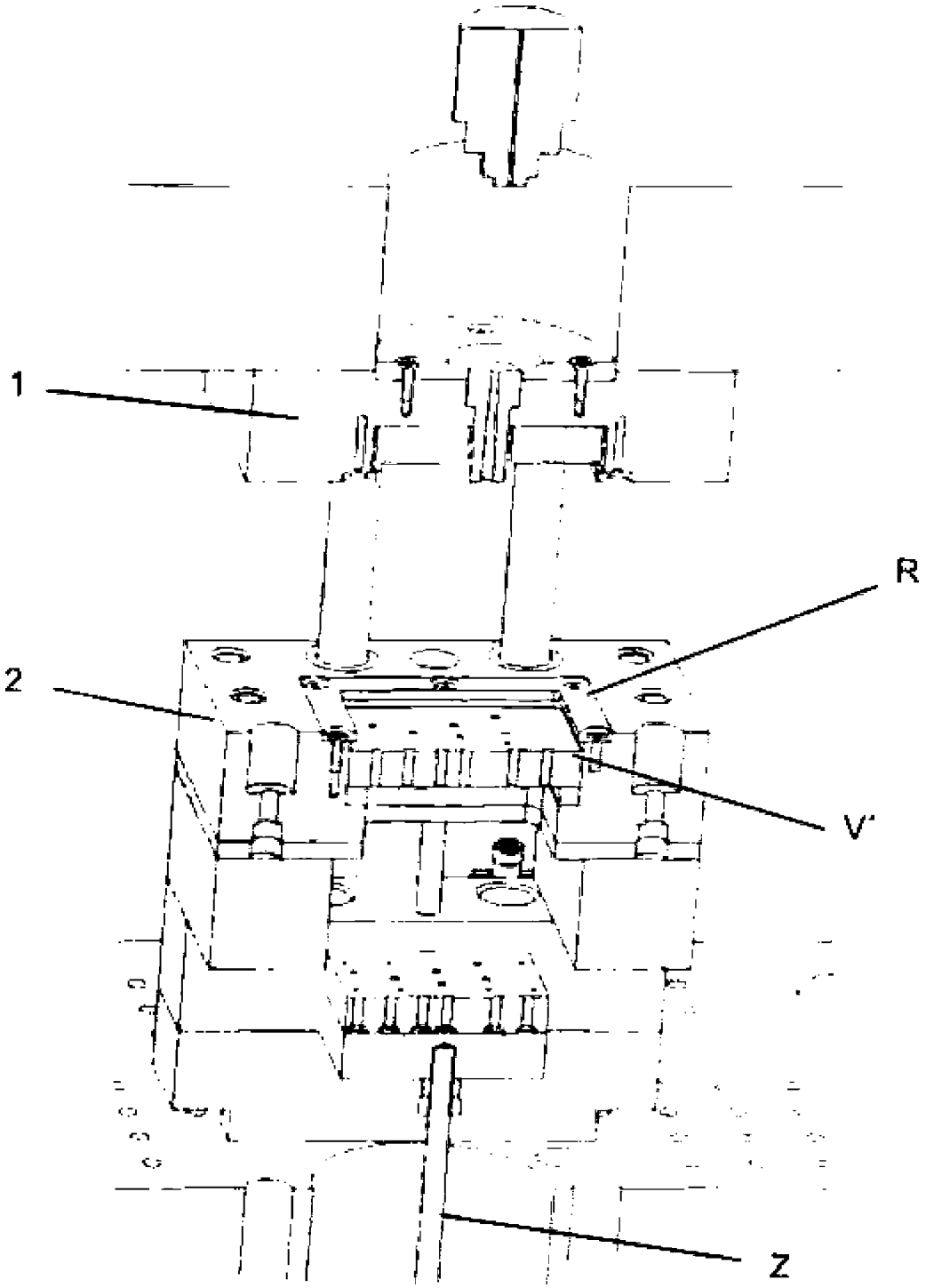
Modulární vstřikovací formu lze uplatnit při vstřikování, kdy je potřeba často měnit tvar kavity ve formě. Případně i dále měnit temperanční systém, za předpokladu, že kanálky temperančního systému jsou vyrobeny v kavitě. Modulární vstřikovací forma umožňuje měnit jednotlivé kavity, moduly. Uplatnění modulární vstřikovací formy je vhodné pro prototypovou, případně malosériovou výrobu a zejména však pro ověření tvaru kavity vstřikovací formy.

PATENTOVÉ NÁROKY

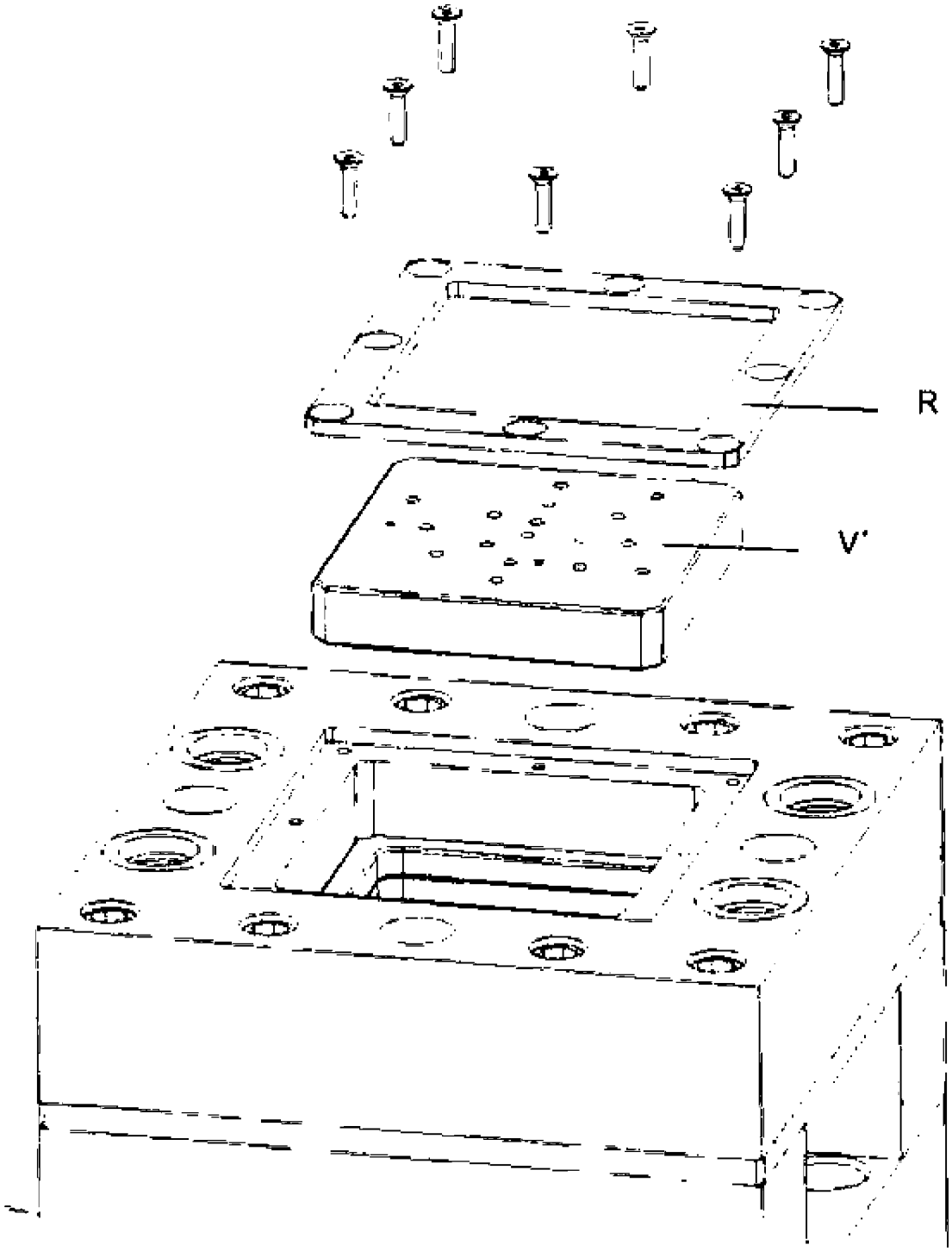
1. Modulární vstřikovací forma, sestávající ze dvou desek (1) a (2), přičemž jedna z desek (1) nebo (2) je spojena se zdrojem vnější síly (Z), **vyznačující se tím**, že dále sestává z do desky (2) vložitelné vyjímatelné vložky (V), sestávající alespoň ze dvou segmentů (S), přičemž alespoň jeden segment (S) je opatřen kavitační dutinou (D), kdy čelní plocha desky (2) přesahuje čelní plochu vyjímatelné vložky (V) směřující proti desce (1), přičemž vyjímatelná vložka (V) obsahuje alespoň jednu kavitační dutinu (D), a tato vyjímatelná vložka (V) je opatřena kanály (K) pro proudění chladicího media; a z do desky (2) vložitelné vypodložovací desky (V´), na níž je vložitelná vyjímatelná vložka (V) umístěna.

2. Modulární vstřikovací forma podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vyjímatelná vložka (V) je v desce (2) připevněna rámečkem (R) spojeným s deskou (2), přičemž čelní plocha rámečku (R) přesahuje čelní plochu desky (2) směřující proti desce (1).

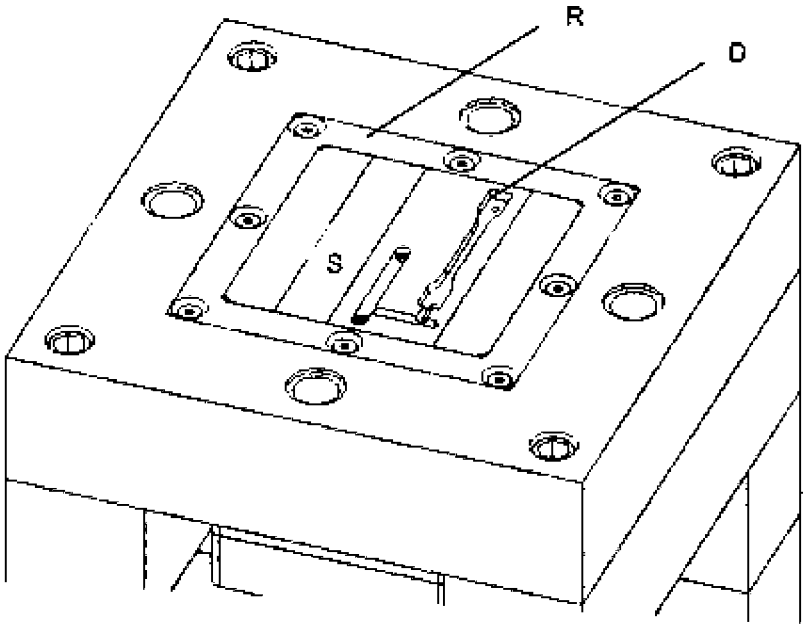
3 výkresy



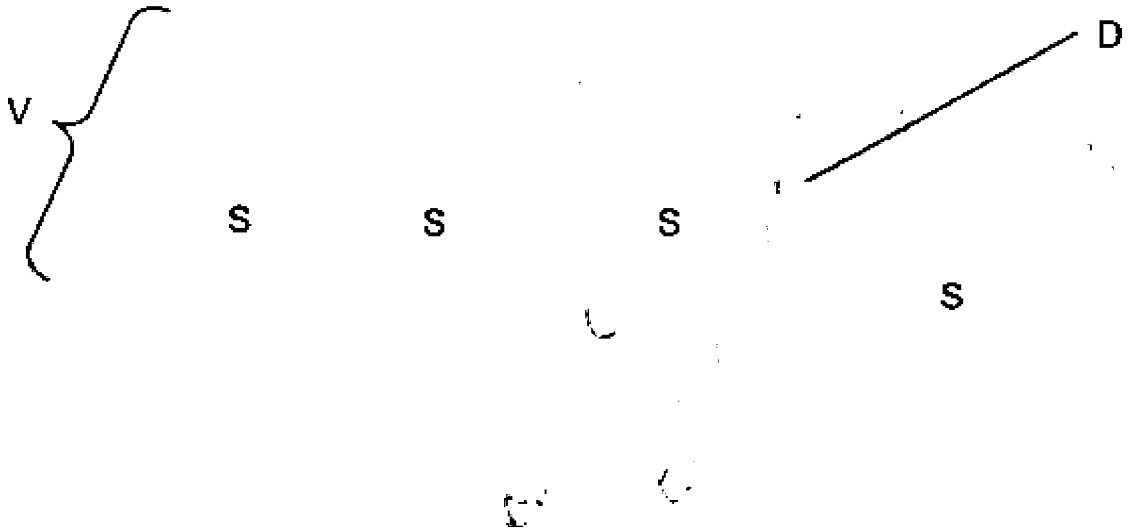
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4