

B23C 5/28 (2006.01)
B23C 5/20 (2006.01)
B23C 5/08 (2006.01)
B23B 27/08 (2006.01)
B23B 27/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

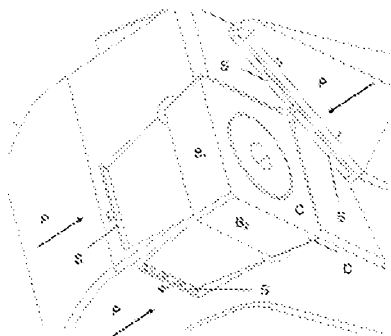
(21) Číslo přihlášky: 2020-468
(22) Přihlášeno: 21.08.2020
(40) Zveřejněno: 14.07.2021
(Věstník č. 28/2021)
(47) Uděleno: 02.06.2021
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 14.07.2021
(Věstník č. 28/2021)

(56) Relevantní dokumenty:
US 2019160555; DE 202017105606U; WO 2010128930; US 2018229314.

(73) Majitel patentu:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní
Předměstí, CZ
(72) Původce:
doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D., Tymákov, CZ
Ing. Michal Povolný, Klatovy, Klatovy V, CZ
Ing. Tomáš Zatloukal, Údlice, CZ
Ing. Jaroslava Fulemová, Ph.D., Vižina, CZ
(74) Zástupce:
Poláček & kol., Ing. Jiří Poláček, Dominikánská
287/6, 301 00 Plzeň, Vnitřní Město

(54) Název vynálezu:
Obráběcí nástroj

(57) Anotace:
Obráběcí nástroj, uzpůsobený pro upnutí do obráběcího stroje, tvořený tělem nástroje obsahujícím nosič (N) a obsahující alespoň jednu břitovou destičkou (D) upevnitelnou v nosiči (N), přičemž nosič (N) je opatřen přívodem (P) chladicí kapaliny. Alespoň jedna břitová destička (D) je tvarově uspořádána pro obrábění ostřími nacházejícími se na dvou svých bocích (B₁, B₂) a přívod (P) chladicí kapaliny vyúsťuje ve formě spár (S) do míst, kde se při upevnění alespoň jedné břitové destičky (D), nachází čelo (C) a oba boky (B₁, B₂) této břitové destičky (D).



Obráběcí nástroj

Oblast techniky

Předmětem vynálezu obráběcí nástroj, uzpůsobený pro upnutí do obráběcího stroje, tvořený tělem nástroje obsahujícím nosič a obsahující alespoň jednu břitovou destičku upevnitelnou v nosiči, přičemž nosič je opatřen přívodem chladicí kapaliny.

Dosavadní stav techniky

Při frézování některých materiálů pomocí monolitních nástrojů či nástroji s vyměnitelnými břitovými destičkami je nezbytné používat chlazení/mazání během procesu řezání. Teplo během řezání vzniká obecně vlivem tření ploch nástroje o obráběný materiál a dále plastickou deformací v místě vzniku třísky. Odvod tepla má pak stěžejní vliv na trvanlivost nástroje a na kvalitu obrobeného povrchu zejména ve smyslu jeho integrity. Systém chlazení má pozitivní účinky jednak ve smyslu samotného řezání, chlazení, mazání, čištění, ale i účinky ochranné, zejména s ohledem na potenciální korozivzdomost nástroje.

Medium, zpravidla kapalina, se přivádí za standardního či za zvýšeného tlaku, označující se jako vysokotlaké chlazení, při němž dochází k lepšímu průniku kapaliny mezi třísku a čelo/hřbet nástroje. Ze stavu techniky je známé chlazení frézovacího nástroje kapalinou, kdy jednou z možností je vnitřní chlazení, kdy se chladicí kapalina přivádí přes vřetenou nebo hřídel obráběcího stroje vhodným kanálkovým systémem v nástroji k břitům, často prostřednictvím otvorů v zubových mezerách, kterými je přiváděna procesní kapalina přímo na hrot nástroje a do místa řezu.

Ze stavu techniky je známo řešení popsané ve WO 2017129413, kde je chladicí kapalina přiváděna jak k čelu, tak i k bokům řezné destičky. Existují kupříkladu frézovací kotouče, kde jsou na jejich základních tělesech ve tvaru kotouče po obvodu uspořádány břitové destičky v tvarových výřezech vzájemně oddělených zubovými mezerami pro odvod třísek. Je známé spojování těchto mezer pro třísky přes radiální kanálky s centrálním průchozím otvorem v základním tělese nástroje, čímž je umožněno kapalině dostat se k jednotlivým zubovým mezerám do prostoru vzniku třísky, a tím pádem i k břitovým destičkám. Z tohoto důvodu musí být do nosičů nástrojů pracně vyvrtávány či vyhlubovány velmi hluboké otvory o poměrně malých průměrech. Tyto postupy jsou velmi nákladné a chladicí kapalina není často optimálně k břitovým destičkám přivedena.

Dále je známo kupříkladu řešení z patentového spisu CZ 303363 popisující nástroj pro třískové obrábění, opatřený alespoň jedním centrálním vnitřním otvorem pro přívod chladicího a/nebo mazacího média, který má u ostří břitu na vedlejším a/nebo hlavním hřbetu umístěn alespoň jeden navazující kanálek pro přívod chladicího a/nebo mazacího média propojený s rozváděcím kanálkem. Na navazující kanálek na vedlejším a/nebo hlavním hřbetu navazuje drážka. U svého čela břitu může být opatřen alespoň jedním dalším kanálkem pro přívod chladicího a/nebo mazacího média.

Ve spisu EP 1897642 je popsán frézovací nástroj ve tvaru kotouče, kde nástrojem prochází středový otvor, ve kterém je uložen středový čep, který je v otvoru utěsněn přemístitelným těsněním. Středový čep je ve své střední části drážkovaný a je uložen v tělese nástroje opatřeným jednotlivými drážkami. Vynález umožňuje regulaci průtoku kapaliny kanály směřujícími na čelo břitu řezného nástroje. Využívá možnosti uložení dané komponenty do prostoru mezi vnitřní dutinou frézy a její upínací částí, stejně jako předkládaný vynález. Je možné ho využít jak pro nástroj s více vyměnitelnými břitovými destičkami v řadě ve směru jeho osy, tak i pro vícestupňové nástroje. Tento vynález však neumožňuje přivádět kapalinu na hřbet břitu.

Ve spisu DE 102004055377 je popsán nástroj, opatřený distribuční soustavou chladicích nebo

mazacích kanálků s různými průřezy propojenými s prostředky pro přívod chladicí kapaliny na čelo destičky. Ve spisu EP 1897642 je znám frézovací nástroj ve tvaru kotouče, kde je ke chlazení břitových destiček použito dvou a více dílů pro konstrukci celého řezného nástroje s tím, že jsou v jednotlivých kotoučích umístěny kanály a prstence pro přívod kapaliny k místu řezu. V dokumentu
 5 US 20190160555 je popsáno řešení frézovacího nástroje, kdy chladicí kanál vyúsťuje v blízkosti řezné hrany aktivní řezné části břitové destičky. V dokumentu CZ 06957 je popsán rotační nástroj s vnitřním chlazením sestávající z nosičů břitových destiček, kde nosiče vystupují z tělesa rotačního nástroje, které je uzpůsobeno pro upevnění na unášeci uzpůsobeném pro upevnění do vřetena obráběcího stroje a opatřeném přívodem technologické kapaliny do vnitřního prostoru tělesa, kde
 10 mezi tělesem rotačního nástroje a osovým šroubem je včleněn hrncovitý prstenec se závitem a na čele tělesa rotačního nástroje je upevněno víčko s otvory směřujícími proti břitovým destičkám, kde závit víčka odpovídá závitě prstence.

Tato řešení jsou velmi nákladná na výrobu a zejména na údržbu břitových destiček s ohledem na jejich trvanlivost a životnost, přičemž nedovolují provádět nástrojem více technologických operací právě s ohledem na jejich poměrně rychle klesající trvanlivost, resp. životnost způsobenou chlazením omezené oblasti řezného nástroje.

20 Podstata vynálezu

Funkční nedostatky vyplývající z uvedených řešení odstraňuje obráběcí nástroj. Obráběcí nástroj uzpůsobený pro upnutí do obráběcího stroje, tvořený tělem nástroje obsahujícím nosič a obsahující
 25 alespoň jednu břitovou destičku upevnitelnou v nosiči, přičemž nosič je opatřen přívodem chladicí kapaliny. Alespoň jedna břitová destička je tvarově uspořádána pro obrábění ostřími nacházejícími se na dvou svých bocích a přívod chladicí kapaliny vyúsťuje ve formě spár do míst, kde se při upevnění alespoň jedné břitové destičce nachází čelo a oba boky této břitové destičky. Vyústění ve tvaru spáry umožňuje rovnoměrný řízený rozstřík chladicí kapaliny na celou délku řezného
 30 ostří/hrany destičky.

Výhodné rovněž je, pokud má spára přivádějící chladicí kapalinu proměnlivý profil. To je možné realizovat v ústí spáry či v nosiči. Takové provedení umožňuje distribuci chladicí kapaliny s minimální průtočnou ztrátou na kritické oblasti břitové destičky o požadované intenzitě.

35 Ve variantním provedení je spára členěna přepážkami z důvodu usměrnění toku chladicí kapaliny na břity břitové destičky.

40 Objasnění výkresů

Celkový izometrický pohled na obráběcí nástroj shora ze strany upnutí do obráběcího stroje je znázorněn na obr. 1, na obr. 2 je znázorněn obráběcí nástroj v izometrickém pohledu zdola, celkový
 45 pohled zdola na nástroj je znázorněn na obr. 3, pohled zboku na nástroj je znázorněn na obr. 4, na obr. 5 je znázorněn detailní pohled na provedení spár nacházejících se v nosiči obráběcího nástroje.

Příklady uskutečnění vynálezu

50 Fréza je uzpůsobena pro upnutí do obráběcího stroje tělem nástroje. Tělo nástroje obsahuje nosič N břitové destičky D. V tomto příkladném řešení jsou břitové destičky D vyměnitelné. Břitové destičky D jsou pomocí šroubů upevněny v nosiči N břitových destiček D. Nosič N je opatřen přívodem P chladicí kapaliny. Nosič N je zčásti tvořen odlehčenou strukturou tvořenou prostorovou sítí. Břitové destičky D jsou tvarově uspořádány pro obrábění ostřími nacházejícími
 55 se na dvou svých bocích B₁, B₂. Přívod P chladicí kapaliny vyúsťuje ve formě spár S do míst, kde

se při upevnění alespoň jedné břitové destičce D nachází čelo C a oba boky B₁, B₂ této břitové destičky D. Takové provedení nástroje umožňuje jedním nástrojem provádět různé technologické obráběcí operace. Spára S je konstruována s ohledem na požadované množství a objem chladicí kapaliny. Spára S je zároveň členěna přepážkami.

5

Břitové destičky D jsou během procesu obrábění v dotyku svými hranami s obráběným polotovarem. Pohybem nástroje dochází k úběru třísky z místa styku hrany břitové destičky D nástroje a obráběného polotovaru. To je rovněž doprovázeno vznikem tepla, a to zejména v oblasti jejich styku. Přívodem chladicí kapaliny spárami S na čelo C a boky B₁, B₂ vyměnitelné břitové destičky D uložené v nosiči N nástroje během obrábění dochází k výraznému snížení tepla, ke zlepšenému odvodu třísky a zároveň ke snížení opotřebení hrany vyměnitelné břitové destičky D nástroje.

10

15 Průmyslová využitelnost

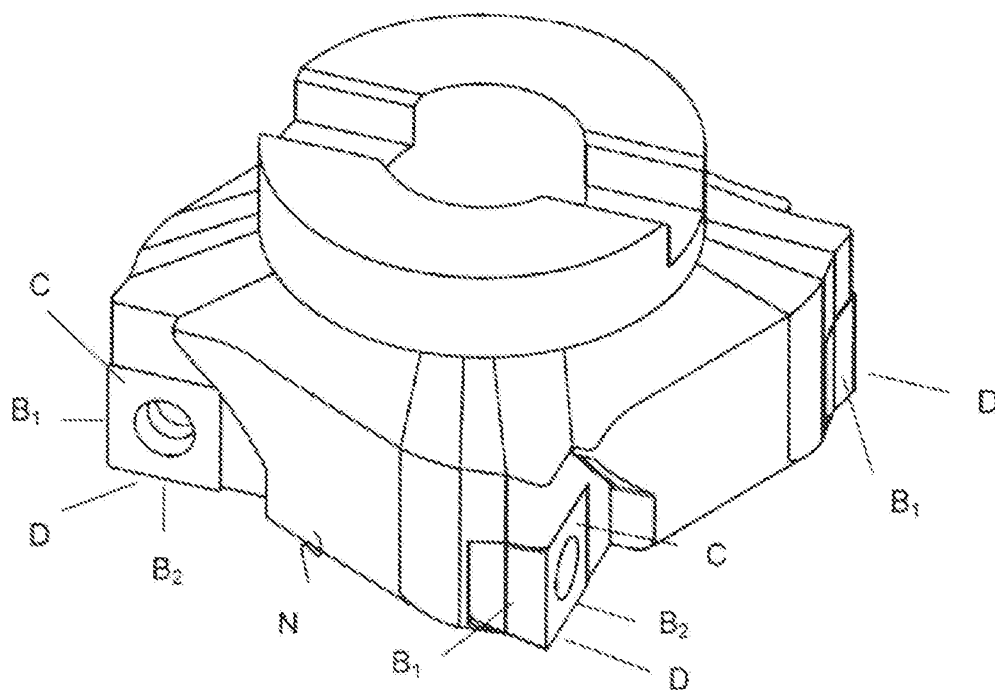
Nástroj popsany podle vynálezu nalézá své uplatnění zejména v konstrukci nástrojů pro třískové obrábění.

PATENTOVÉ NÁROKY

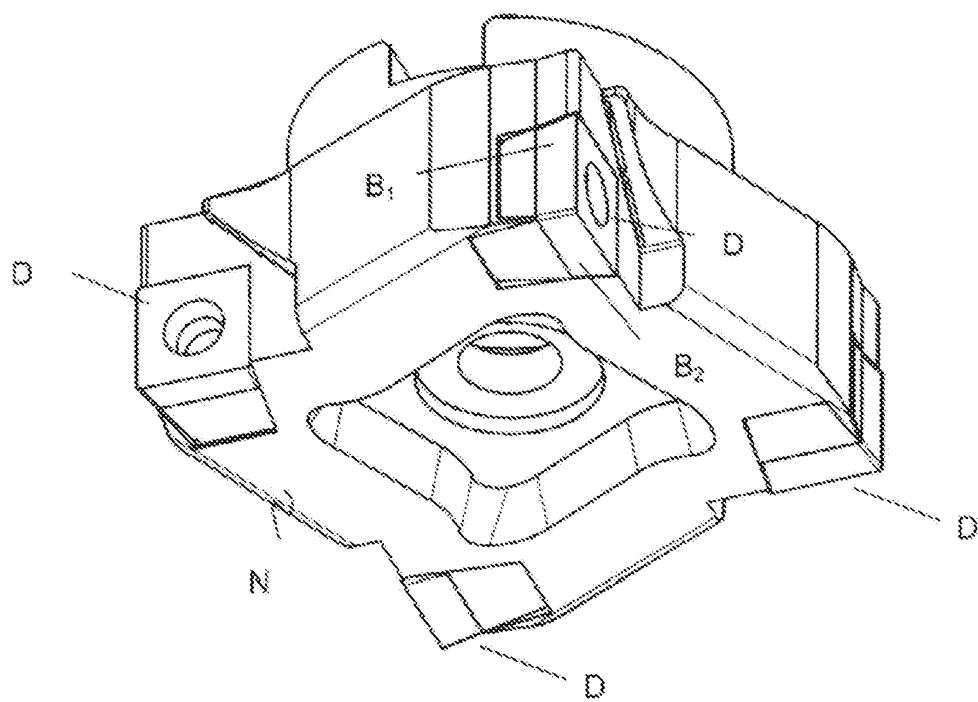
- 5 1. Obráběcí nástroj, uzpůsobený pro upnutí do obráběcího stroje, tvořený tělem nástroje obsahujícím nosič (N) a obsahující alespoň jednu břitovou destičkou (D) upevnitelnou v nosiči (N), přičemž nosič (N) je opatřen přívodem (P) chladicí kapaliny, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna břitová destička (D) je tvarově uspořádána pro obrábění ostřími nacházejícími se na dvou svých bocích (B₁, B₂) a přívod (P) chladicí kapaliny vyúsťuje ve formě spár (S) do míst, kde se při upevnění alespoň jedné břitové destičce (D) nachází čelo (C) a oba boky (B₁, B₂) této břitové
10 destičky (D).
2. Obráběcí nástroj podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že spára (S) má proměnlivý profil.
3. Obráběcí nástroj podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že spára (S) je členěna.

15

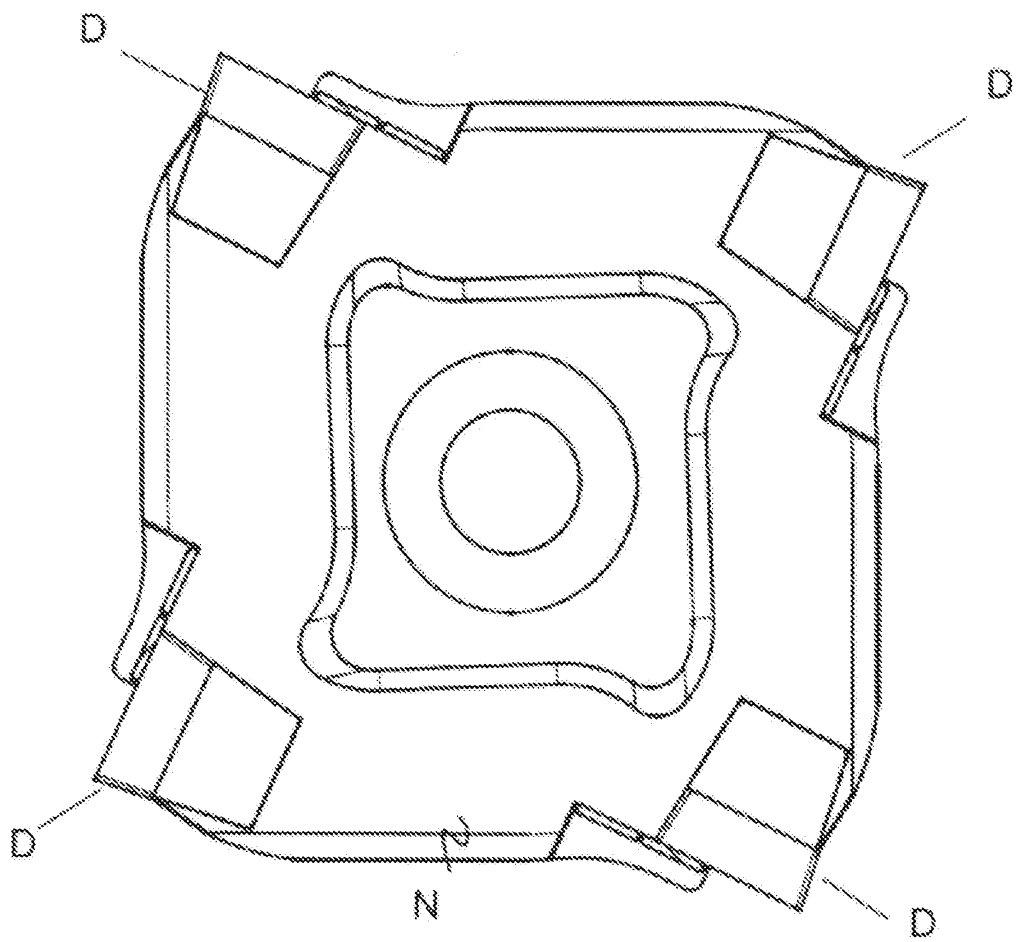
3 výkresy



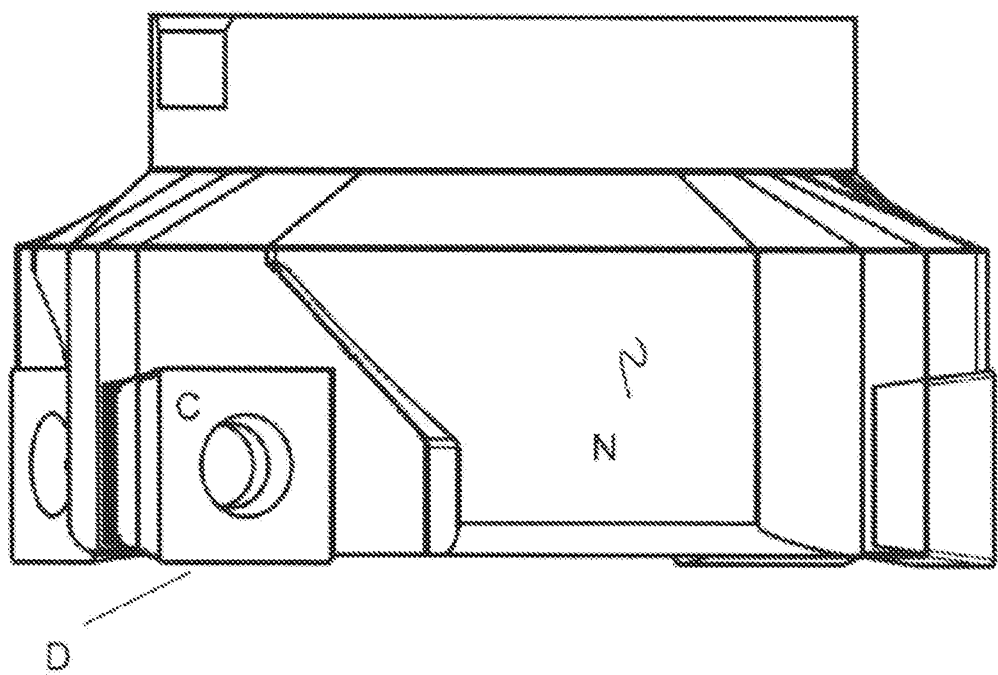
Obr. 1



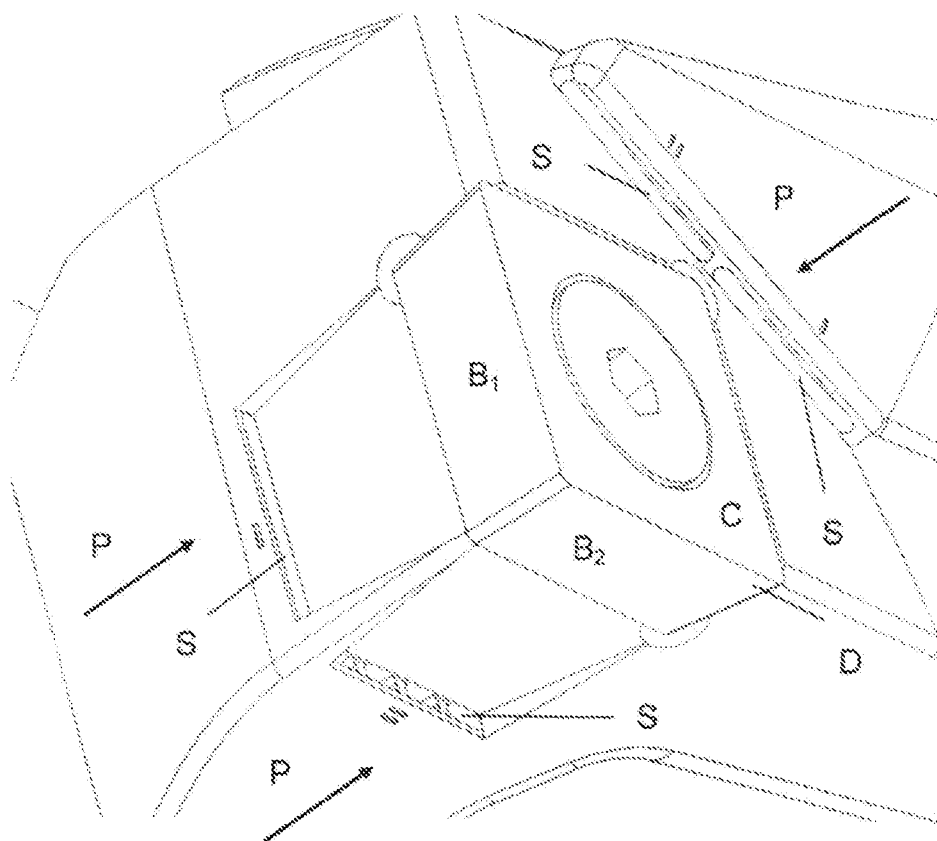
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5