

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

2023-479

(51) Int. Cl.:

(2006.01)

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno:	12.12.2023
(32) Datum podání prioritní přihlášky:	15.12.2022
(32) Číslo prioritní přihlášky:	2022-200182
(32) Země priority:	JP
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:	03.07.2024
(Věstník č. 27/2024)	

(71) Přihlašovatel:
DISCO CORPORATION, 143-8580 Tokyo, JP

(72) Původce:
Kazuki Inomata, 143-8580 Tokyo, JP

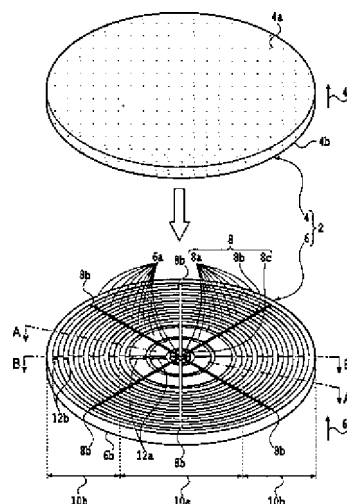
(74) Zástupce:
Havlík Švorčík a partneři, advokátní a patentová kancelář, JUDr. Michal Havlík, Hálkova 1406/2,
120 00 Praha 2. Nové Město

(54) Název přihlášky vynálezu:

Upínací stůl

(57) Anotace:

Upínací stůl (2) pro držení obráběného kusu podtlakem obsahuje porézní desku (4) mající přídržný povrch (4a) pro držení obráběného kusu a základnu (6) mající horní povrch (6a), na kterém je umístěna porézní deska (4). Horní povrch (6a) je udržován v kontaktu se spodním povrchem (4b) porézní desky (4). Základna (6) má několik sacích kanálů (8), které jsou na horním povrchu základny (6) a které slouží pro přenos podtlaku ze zdroje (14) podtlaku k porézní desce (4). Základna (6) je konfigurovatelná tak, aby podíl plochy sacích kanálů schopných přenášet podtlak k porézní desce (4) byl menší v centrální části horního povrchu (6a) než ve vnější obvodové části horního povrchu (6a).



Upínací stůl

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká upínacího stolu pro držení obráběného kusu pomocí podtlaku.

Dosavadní stav techniky

Upínací stoly jsou používány pro držení obráběných kusů, jako například polovodičových destiček, když jsou obráběné kusy zpracovávány řezáním, zpracovávání pomocí laseru, atd. Upínací stůl má přídržný povrch, na kterém je obráběný kus držen pomocí podtlaku. Obvykle je obráběný kus, tak, jak je, nesen na přídržném povrchu a je na přídržném povrchu držen pomocí podtlaku. Upínací stoly zabudované do řezacího přístroje a přístroje pro laserové zpracovávání mají kruhovou základnu vyrobenou z kovového materiálu, jako je například nerezová ocel. Základna má kruhovou dutinu definovanou ve svém horním povrchu. Zmíněná dutina má menší průměr, než základna. kruhová porézní deska, které je vyrobena z porézní keramiky, je instalována do dutiny a obvykle zajištěna k základně adhesivem. Kruhová porézní deska v dutině má horní povrch exponovaný směrem nahoru.

Dno dutiny v základně má v sobě několik soustředně definovaných prstencových sacích kanálů. prstencové sací kanály jsou rozmístěny ve v podstatě stejných intervalech podél průměru napříč dutinou. Dno dutina má také několik přímých sacích kanálů, které jsou v něm definovány ve směru průměru napříč základnou. Přímé sací kanály propojují prstencové sací kanály. Dutý válcový sací kanál, který je pro tekutinu propojen se zdrojem podtlaku, jako je například vývěva, je definován centrálně ve dnu dutiny. Dutý válcový sací kanál je udržován pro tekutinu propojen s prstencovými sacími kanály prostřednictvím přímých sacích kanálů. Podtlak generovaný zdrojem podtlaku je přenášen skrz všechny sací kanály na horní povrch porézní desky. Horní povrch porézní desky a horní povrch základny, který obklopuje dutinu společně fungují jako přídržný povrch pro držení obráběného kusu pomocí podtlaku na něm (viz například dokument JP 2014-143295A).

Výše popsany upínací stůl má tendenci působit silnější sací silou na radiálně centrální část porézní desky než na radiálně vnější obvodovou část porézní desky. Protože porézní deska a obráběný kus na ní umístěný jsou náchylné na deformování poblíž radiálně centrální části upínacího stolu, horní povrch obráběného kusu bude pravděpodobně mít jiné výšky nebo vertikální polohy. Zmíněné různé výšky nebo vertikální polohy horního povrchu obráběného kusu mohou způsobit, že u obráběného kusu nastane selhání při zpracování. Dále může obráběný kus držený pomocí podtlaku na upínacím stole podlehnout deformacím a být poškozen.

Podstata vynálezu

Proto je cílem předkládaného vynálezu navrhnout upínací stůl, který redukuje rozdíl mezi sacími silami aplikovanými na radiálně centrální část a radiálně vnější obvodovou část jeho přídržného povrchu.

Podle aspektu předkládaného vynálezu je navržen upínací stůl pro držení obráběného kusu pomocí podtlaku na sobě. Zmíněný upínací stůl obsahuje porézní desku ve tvaru desky, mající na sobě přídržný povrch pro držení obráběného kusu pomocí podtlaku, a základnu ve tvaru desky mající horní povrch, na který je umístěna porézní deska, přičemž zmíněný horní povrch je držen v kontaktu se spodním povrchem porézní desky, přičemž spodní povrch je umístěn proti přídržnému povrchu. Základna má v sobě definovaných několik sacích kanálů, které jsou exponovány na horním povrchu základny a které slouží pro přenos podtlaku od zdroje podtlaku k porézní desce. Když je základna pozorována v půdorysu, je základna konfigurovatelná tak, že

5 poměr plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak u porézní desky k součtu plochy horního povrchu základny a plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak u porézní desky k součtu plochy horního povrchu základny je menší v centrální části horního povrchu základny než ve vnější obvodové části horního povrchu základny.

10 S výhodou, když je základna pozorována v půdorysu, poměr plochy sacích kanálů k součtu plochy horního povrchu základny a plochy sacích kanálů, je menší v centrální části horního povrchu základny než ve vnější obvodové části horního povrchu základny.

15 S výhodou sací kanály, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak k porézní desce, obsahují dutý válcový sací kanál, který je definován průměrově ve středu základny a který vede ve směru osy skrz základnu od jejího horního povrchu ke spodnímu povrchu základny podél směru tloušťky základny, a několik sacích kanálů definovaných v základně soustředně kolem
20 dutého válcového sacího kanálu, přičemž základna dále obsahuje několik spodních sacích kanálů, které jsou v ní definovány pod prstencovými sacími kanály a které vedou radiálně v základně, když je základna pozorována v půdorysu, přičemž podtlak je možno přenášet od zdroje podtlaku skrz dutý válcový sací kanál do spodních sacích kanálů, přičemž každý z prstencových sacích kanálů obsahuje několik propojovacích kanálů pro tekutiny, které jsou pro tekutinu spojeny se spodními
25 sacími kanály podél směru tloušťky základny, a minimálně buď všechny propojovací kanály pro tekutinu v každém ze jednoho nebo více prstencových sacích kanálů, které jsou umístěny ve středové části horního povrchu základny, nebo dutý válcový sací kanál, jsou uzavřeny, a když je základna pozorována v půdorysu, poměr plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak k porézní desce k součtu plochy horního povrchu základny a plochy
30 sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak k porézní desce, je menší v centrální části horního povrchu než ve vnější obvodové části horního povrchu základny.

35 Supinacím stolem podle aspektu předkládaného vynálezu, když je základna pozorována v půdorysu, je základna konfigurovatelná tak, že poměr plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak k porézní desce k součtu plochy horního povrchu základny a plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny zajišťovat podtlak k porézní desce, je menší v centrální části horního povrchu základny než ve vnější obvodové části horního povrchu základny. Proto je rozdíl mezi sacími silami aplikovanými na středovou část a na vnější obvodovou část přídržného povrchu redukován. Dále je předcházeno
40 tomu, aby byl obráběný kus držený pomocí podtlaku na přídržném povrchu poškozen v důsledku deformací, které by jinak byly způsobeny různými sacími silami aplikovanými na přídržný povrch

Výše uvedené a další cíle, znaky a výhody předkládaného vynálezu a to, jak je realizovat, bude zřejmější a vynález samotný nejlépe pochopitelný po prostudování následujícího popisu a
45 připojených patentových nároků s odkazem na připojené výkresy zobrazující některá výhodná provedení vynálezu.

Objasnění výkresů

45 Obr. 1 je rozložený perspektivní pohled na kruhový upínací stůl podle prvního provedení předkládaného vynálezu;
obr. 2A je pohled na příčný řez vedený podél linie A–A z obr. 1;
obr. 2B je pohled na příčný řez vedený podél linie B–B z obr. 1;
50 obr. 3A je půdorysný pohled na základnu upínacího stolu podle prvního provedení;
obr. 3B je pohled ilustrující výsledky experimentu provedeného pro měření deformací obráběného kusu drženého podtlakem na přídržném povrchu upínacího stolu podle prvního provedení;
obr. 4A je půdorysný pohled na základnu upínacího stolu podle srovnávacího příkladu;
obr. 4B je pohled ilustrující výsledky experimentu provedeného pro měření deformací obráběného
55 kusu drženého podtlakem na přídržném povrchu upínacího stolu podle srovnávacího příkladu;

- obr. 5 je rozložený perspektivní pohled na kruhový upínací stůl podle druhého provedení předkládaného vynálezu;
 obr. 6 je perspektivní pohled ilustrující několik dolů směřujících sacích kanálů definovaných v základně upínacího stolu podle druhého provedení;
 5 obr. 7A je pohled na příčný řez vedený podél linie C–C z obr. 6;
 obr. 7B je pohled na příčný řez vedený podél linie D–D z obr. 6;
 obr. 7C je pohled na příčný řez vedený podél linie D–D z obr. 6, ilustrující, jak je spojovací průchod uzavřen těsnicím členem; a
 10 obr. 8 je perspektivní pohled na přístroj pro zpracovávání laserem, který zahrnuje upínací stůl podle prvního nebo druhého provedení.

Příklady uskutečnění vynálezu

- 15 První provedení:

První provedení předkládaného vynálezu bude nyní podrobně popsáno níže s odkazem na obr. 1 až 4B. Nejprve bude níže popsán upínací stůl 2 podle prvního provedení s odkazem na obr. 1, 2A, a 2B. Obr. 1 zobrazuje v rozloženém perspektivním pohledu upínací stůl 2, který má kruhový tvar, podle prvního provedení. Obr. 2A je pohled na příčný řez vedený podél linie A–A z obr. 1, a obr. 2B je pohled na příčný řez vedený podél linie B–B z obr. 1. Upínací stůl 2 je používán pro držení obráběného kusu 11 (viz obr. 8) na sobě pomocí podtlaku.

Upínací stůl 2 má porézní desku 4 ve tvaru kruhové desky. Porézní deska 4 je vyrobena z porézního materiálu, jako je například porézní keramika nebo porézní sklo. porézní deska 4 obsahuje množství pórů, které jsou spolu propojeny do konfigurace podobné síti. Porézní deska 4 má horní povrch, který je exponován směrem nahoru, jak je zobrazeno na obr. 1 a na který je aplikován podtlak ze zdroje 14 podtlaku (viz obr. 2A a 2B), jako například vývěvy, prostřednictvím zmíněných pórů. Horní povrch porézní desky 4 funguje jako přídržný povrch 4a pro držení obráběného kusu 11 pomocí podtlaku na sobě. Jak je zobrazeno na obr. 1, přídržný povrch 4a je v podstatě plochý kruhový povrch.

Porézní deska 4 má spodní povrch 4b, který leží proti přídržnému povrchu 4a ve směru 4c tloušťky porézní desky 4, přičemž spodní povrch 4b je exponován směrem dolů. Spodní povrch 4b je také v podstatě hladký kruhový povrch, jako u přídržného povrchu 4a. Upínací stůl 2 má dále základnu 6 ve tvaru kruhové desky, která má v podstatě stejný průměr jako porézní deska 4. Základna 6 má horní povrch 6a, na kterém je umístěna porézní deska 4.

Porézní deska 4, jak je umístěna na základně 6, má povrch vnější obvodové strany exponován do boku. Horní povrch 6a je povrch na osovém konci základny 6 podél směru 6c její tloušťky. Když je porézní deska 4 umístěna na základnu 6, spodní povrch 4b porézní desky 4 je držen v kontaktu s horním povrchem 6a základny 6. Základna 6 má také spodní povrch 6b, který leží proti hornímu povrchu 6a podél směru 6c tloušťky základny 6.

Porézní deska 4 je držena podtlakem na základně 6 působením podtlaku přenášeného ze zdroje 14 podtlaku k porézní desce 4. Nicméně porézní deska 4 může být alternativně zajištěna k základně 6 adhesivem nebo šrouby. Základna 6 má několik prstencových sacích kanálů 8a, definovaných v horním povrchu 6a a exponovaných směrem nahoru. Podle prvního provedení mají prstencové sací kanály 8a v podstatě stejné šířky. Šířka jednoho prstencového sacího kanálu 8a je definována jako délka zmíněného jednoho prstencového sacího kanálu 8a ve směru průměru napříč základnou 6.

V kruhové radiálně centrální části 10a horního povrchu 6a základny 6 jsou prstencové sací kanály 8a rozmístěny v prvních intervalech 12a, které jsou si navzájem v podstatě rovné. V prstencové radiálně vnější obvodové části 10b horního povrchu 6a základny 6, přičemž vnější obvodová část

10b obklopuje kruhovou centrální část 10a, jsou prstencové sací kanály 8a rozmístěny ve druhých intervalech 12b, které jsou si navzájem v podstatě rovné. Druhé intervaly 12b jsou menší než první intervaly 12a, např. jsou přibližně 1/3 až 1/2 prvních intervalů 12a.

- 5 Navíc k různým intervalům mezi prstencovými sacími kanály 8a v centrální části 10a a vnější obvodové části 10b mohou být šířky prstencových sacích kanálů 8a v centrální části 10a a šířky prstencových sacích kanálů 8a ve vnější obvodové části 10b od sebe navzájem odlišné. Například mohou být šířky prstencových sacích kanálů 8a v centrální části 10a v rozsahu 1,5 až 2násobku šířek prstencových sacích kanálů 8a ve vnější obvodové části 10b.

10 Kruhová centrální část 10a má průměr přibližně 100 mm, například, a základna 6 má průměr přibližně 220 mm, například. Nicméně průměr centrální části 10a a průměr základny 6 nejsou omezeny na tyto numerické hodnoty a mohou být upravovány na vhodné hodnoty vzhledem k velikosti podtlaku, který má působit na obráběný kus 11.

15 Základna 6 má dále několik přímých sacích kanálů 8b definovaných v horním povrchu 6a radiálně napříč jím a exponovaných směrem nahoru. Přímé sací kanály 8b vedou radiálně z průměrového středu horního povrchu 6a k prstencovému sacímu kanálu 8a, který je umístěn v radiálně zcela vnější pozici na horním povrchu 6a.

20 Základna 6 má dále dutý válcový sací kanál 8c definovaný centrálně v horním povrchu 6a a exponovaný směrem nahoru. Dutý válcový sací kanál 8c je ro tekutinu propojen s prstencovými sacími kanály 8a prostřednictvím přímých sacích kanálů 8b. Dutý válcový sací kanál 8c vede ve směru osy skrz základnu 6 od horního povrchu 6a ke spodnímu povrchu 6b podél směru 6c tloušťky základny 6.

25 Prstencové sací kanály 8a, přímé sací kanály 8b, a dutý válcový sací kanál 8c dělí horní povrch 6a do několika oblastí ve tvaru obloukových ostrovů. Prstencové sací kanály 8a a oblasti ve tvaru obloukových ostrovů horního povrchu 6a jsou střídavě uspořádány radiálně napříč základnou 6 při půdorysném pohledu.

30 Obr. 2A zobrazuje v příčném řezu upínací stůl 2 podél roviny příčného řezu, která prochází skrz prstencové sací kanály 8a a dutý válcový sací kanál 8c, ale neprochází skrz přímé sací kanály 8b. Obr. 2B zobrazuje v příčném řezu upínací stůl 2 podél roviny příčného řezu, která prochází skrz prstencové sací kanály 8a, jeden z přímých sacích kanálů 8b, a dutý válcový sací kanál 8c.

35 Dutý válcový sací kanál 8c je pro tekutinu propojen se zdrojem 14 podtlaku, prostřednictvím nezobrazeného kanálu pro tekutinu připojeného k základně 6. Podle prvního provedení prstencové sací kanály 8a, přímé sací kanály 8b, a dutý válcový sací kanál 8c tvoří několik sacích kanálů 8 v základně 6. Podtlak generovaný zdrojem 14 podtlaku je přenášen skrz sací kanály 8 k porézní desce 4. Podle prvního provedení, jinými slovy, jsou sací kanály 8 exponovány na horním povrchu 6a tak, aby byly schopny přenášet podtlak k porézní desce 4.

45 Vnější obvodový boční povrch porézní desky 4, jak je umístěna na základně 6, zůstává exponován směrem ven od základny 6, tj. není pokryt základnou 6. Proto, když je podtlak ze zdroje 14 podtlaku přenášen do základny 6, porézní deska 4 natahuje malé množství atmosférického plynu, např. vzduchu, ze svého vnějšího obvodového povrchu, což vede k mírné redukci sací síly působící

50 na porézní desku 4. Nicméně protože je zmíněná redukce sací síly extrémně nízká, porézní deska 4 může být držena podtlakem na základně 6 a obráběný kus 11 může být držen podtlakem na přídržném povrchu 4a bez problémů.

55 Podle prvního provedení je základna 6 konstruována tak, že když je základna 6 pozorována v půdorysu, poměr plochy sacích kanálů 8 k součtu plochy horního povrchu 6a a plochy sacích kanálů 8 je menší v centrální části 10a než ve vnější obvodové části 10b.

Obr. 3A zobrazuje v půdorysu základnu 6 podle prvního provedení. Na obr. 3A je centrální část 10a horního povrchu 6a základny 6 znázorněna šrafovaně. Základna 6 je konstruována tak, že když je základna 6 pozorována v půdorysu, poměr $(S2/(S1 + S2))$ plochy (S2) všech sacích kanálů 8 umístěných v centrální části 10a k součtu plochy (S1) horního povrchu 6a umístěné v centrální části 10a a plochy (S2) všech sacích kanálů 8 umístěných v centrální části 10a je menší než poměr $(S4/(S3 + S4))$ plochy (S4) všech sacích kanálů 8 umístěných ve vnější obvodové části 10b k součtu plochy (S3) horního povrchu 6a umístěného ve vnější obvodové části 10b a plochy (S4) všech sacích kanálů 8 umístěných ve vnější obvodové části 10b.

V příkladu zobrazeném na obr. 3A, je poměr $(S2/(S1 + S2))$ plochy (S2) všech sacích kanálů 8 umístěných v centrální části 10a k součtu plochy (S1) horního povrchu 6a umístěné v centrální části 10a a plochy (S2) všech sacích kanálů 8 umístěných v centrální části 10a přibližně 27 %. SN (N je přirozené číslo) označující každou z výše popsanych oblastí je přidáno pro účely vysvětlení a není zobrazeno na obr. 3A. Oproti tomu poměr $(S4/(S3 + S4))$ plochy (S4) všech sacích kanálů 8 umístěných ve vnější obvodové části 10b k součtu plochy (S3) horního povrchu 6a umístěného ve vnější obvodové části 10b a plochy (S4) všech sacích kanálů 8 umístěných ve vnější obvodové části 10b je přibližně 53 %.

Proto je, když je základna 6 pozorována v půdorysu, poměr plochy zabrané sacími kanály 8 k součtu plochy zabraných horním povrchem 6a a sacími kanály 8 menší v centrální části 10a nebo ve vnější obvodové části 10b. Takto určený poměr ploch je účinný pro redukování rozdílu mezi velikostmi podtlaku aplikovaného na centrální část 10a a vnější obvodovou část 10b. Proto, když je porézní deska 4 umístěna na základnu 6 a obráběný kus 11 je držen podtlakem na přídržném povrchu 4a, je redukován rozdíl mezi sacími silami aplikovanými na radiálně centrální část 10a a radiálně vnější obvodovou část 10b přídržného povrchu 4a. Dále je předcházeno tomu, aby byl obráběný kus 11, který je držen podtlakem na přídržném povrchu 4a poškozen deformacemi, které budou jinak způsobeny různými sacími silami aplikovanými na přídržný povrch 4a.

Obr. 3B ilustruje výsledky experimentu provedeného pro měření deformací obráběného kusu 11 drženého podtlakem na přídržném povrchu 4a upínacího stolu 2 podle prvního provedení. V experimentu byla rovinnost čelní strany 11a obráběného kusu 11 drženého podtlakem na přídržném povrchu 4a měřena pomocí mikrometrického měřidla. Konkrétně byly relativní výšky (μm) ve středu čelní strany 11a obráběného kusu 11 a čtyřech bodech na vnější obvodové části čelní strany 11a, které byly rozmístěny ve v podstatě rovných intervalech, měřeny pomocí mikrometrického měřidla.

Jak je zobrazeno na obr. 3B, za předpokladu, že dva body ve směru 3 hodin a 9 hodin na vnější obvodové části měly výšku 0 μm (tj. referenční výšku) bod ve směru 12 hodin na vnější obvodové části měl výšku -1 μm a bod ve směru 6 hodin na vnější obvodové části měl výšku +2 μm . Centrální část měla výšku 1 μm . Rozdíl mezi výškami centrální části a vnější obvodové části byl maximálně 2 μm .

Obr. 4A zobrazuje v půdorysu základnu 16 nezobrazeného upínacího stolu podle srovnávacího příkladu. Obr. 4B ilustruje výsledky experimentu provedeného pro měření deformací obráběného kusu 11 drženého podtlakem na přídržném povrchu upínacího stolu podle srovnávacího příkladu. Upínací stůl podle srovnávacího příkladu obsahuje základnu 16 a porézní desku 4 umístěnou na základně 16. V experimentu provedeném ve srovnávacím příkladu byla velikost podtlaku, tj. podtlaku na měřidle, aplikovaného ze zdroje 14 podtlaku na základnu 16 stejná jako velikost podtlaku aplikovaná v experimentu znázorněném na obr. 3A a 3B.

Základna 16 podle srovnávacího příkladu je odlišná od základny 6 podle prvního provedení v tom, že základna 16 obsahuje několik prstencových sacích kanálů 8a, které jsou rozmístěny ve v podstatě stejných intervalech podél průměru napříč jejím horním povrchem 16a. V experimentu prováděném ve srovnávacím příkladu, kdy byl obráběný kus 11 stejný jako obráběný kus 11

v experimentu prováděném v prvním provedení, držen podtlakem na přídržném povrchu upínacího stolu, a relativní výšky (μm) středu čelní strany 11a obráběného kusu 11 a čtyř bodů na vnější obvodové části čelní strany 11a, umístěných ve v podstatě stejných intervalech, byly měřeny pomocí mikrometrického měřidla.

5

Jak je zobrazeno na obr. 4B, za předpokladu, že dva body ve směru 6 hodin a 9 hodin na vnější obvodové části měly výšku $0\ \mu\text{m}$ (tj. referenční výšku) bod ve směru 12 hodin na vnější obvodové části měl výšku $-2\ \mu\text{m}$ a bod ve směru 3 hodin na vnější obvodové části měl výšku $-1\ \mu\text{m}$. Centrální část měla výšku $-6\ \mu\text{m}$. Rozdíl mezi výškami centrální části a vnější obvodové části byl maximálně $6\ \mu\text{m}$, což indikuje, že centrální část měla silný pokles. Výsledky experimentů zobrazené na obr. 3B a 4B indikují, že zajištění poměru plochy sacích kanálů 8 k ploše horního povrchu 6a menšího v centrální části 10a než ve vnější obvodové části 10b je účinné pro redukci rozdílu mezi sacími silami aplikovanými na radiálně centrální část 10a a radiálně vnější obvodovou část 10b přídržného povrchu 4a.

15

Druhé provedení:

Druhé provedení předkládaného vynálezu bude podrobně popsáno níže s odkazem na obr. 5 až obr. 7C. Obr. 5 zobrazuje v rozloženém perspektivním pohledu kruhový upínací stůl 22 podle druhého provedení. Jak je zobrazeno na obr. 5, upínací stůl 22 má kruhovou porézní desku 4. Porézní deska 4 je stejná jako porézní deska 4 podle prvního provedení a bude z podrobného popisu vynechána. Upínací stůl 22 má dále základnu 26 ve tvaru kruhové desky, na níž je umístěna porézní deska 4.

Základna 26 má v podstatě stejný průměr jako porézní deska 4. Základna 26 má horní povrch 26a, což je povrch na osovém konci základny 26 podél směru 26c její tloušťky. když je porézní deska 4 umístěna na základně 26, horní povrch 26a základny 26 je držen v kontaktu se spodním povrchem 4b porézní desky 4. Základna 26 má také spodní povrch 26b, který leží proti hornímu povrchu 26a podél směru 26c tloušťky základny 26. Porézní deska 4 podle druhého provedení je držena podtlakem na základně 26 díky podtlaku přenášenému k porézní desce 4. Nicméně porézní deska 4 může být alternativně zajištěna k základně 26 adhesivem nebo šrouby. Základna 26 má několik prstencových sacích kanálů 28a definovaných v horním povrchu 26a soustředně kolem dutého válcového sacího kanálu 28c, který bude popsán později, definovaného centrálně v základně 26. Prstencové sací kanály 28a jsou exponovány směrem nahoru.

Prstencové sací kanály 28a dělí horní povrch 26a na několik oblastí ve tvaru prstencových ostrovů. Prstencové sací kanály 28a jsou rozmístěny ve v podstatě stejných intervalech 32a v kruhové centrální části 30a a prstencové vnější obvodové části 30b horního povrchu 26a. Kruhová centrální část 30a má průměr přibližně $100\ \text{mm}$, například, a základna 26 má průměr přibližně $220\ \text{mm}$, například. Nicméně průměr centrální části 30a a průměr základny 26 nejsou omezeny na tyto numerické hodnoty.

Prstencové sací kanály 28a mají příslušná dna, z nichž každé má v sobě definováno několik, tj. čtyři ve druhém provedení, kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu. Každý z kanálů 28a₁ pro propojení pro tekutinu má tvar válcového prostoru, jehož průměr je v podstatě stejný jako šířka každého z prstencových sacích kanálů 28a. V každém z prstencových sacích kanálů 28a jsou kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu rozmístěny ve v podstatě stejných intervalech v obvodových směrech základny 26. Kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu v prstencových sacích kanálech 28a jsou umístěny na a podél dvou průměrových linií vedoucích kolmo na sebe navzájem napříč základnou 26. proto, když je základna 26 pozorována v půdorysu, kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu jsou umístěny v křížovém vzoru. Prstencové sací kanály 28a jsou pro tekutinu propojeny s několika spodními sacími kanály 28b (viz obr. 6, 7B a 7C), definovanými v základně 26 pod prstencovými sacími kanály 28a prostřednictvím kanálů 28a₁ pro propojení pro tekutinu, podél směru 26c tloušťky základny 26.

Obr. 6 perspektivně zobrazuje spodní sací kanály 28b definované v základně 26. Na obr. 6 jsou spodní sací kanály 28b vyznačeny přerušovanými čarami. Když je základna 26 pozorována v půdorysu, spodní sací kanály 28b jsou umístěny ve směru průměru ve zkříženém rozložení, jak je popsáno výše. Když je základna 26 pozorována v půdorysu, spodní sací kanály 28b vedou radiálně od průměrového středu základny 26 k prstencovému sacímu kanálu 28a, který je umístěn v radiálně zcela vnější části základny 26. Dutý válcový sací kanál 28c popisovaný výše je definován průměrově uprostřed základny 26.

Dutý válcový sací kanál 28c vede ve směru osy skrz základnu 26 od horního povrchu 26a ke spodnímu povrchu 26b podél směru 26c tloušťky základny 26. Dutý válcový sací kanál 28c je pro tekutinu spojen se spodními sacími kanály 28b a je také pro tekutinu spojen se zdrojem 14 podtlaku prostřednictvím nezobrazeného kanálu pro tekutinu připojeného k základně 26. Podtlak generovaný zdrojem 14 podtlaku je přenášén skrz kanál pro tekutinu a dutý válcový sací kanál 28c do spodních sacích kanálů 28b a poté přes spodní sací kanály 28b do prstencových sacích kanálů 28a. Podtlak generovaný zdrojem 14 podtlaku je tak přenášén k porézni desce 4 prostřednictvím několika sacích kanálů 28 v základně 26, které jsou tvořeny prstencovými sacími kanály 28a, spodními sacími kanály 28b a dutým válcovým sacím kanálem 28c.

Obr. 7A, což je pohled na příčný řez vedený podél linie C–C z obr. 6, zobrazuje v příčném průřezu základnu 26 podél roviny příčného průřezu, která neprochází skrz kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu a spodní sací kanály 28b, ale prochází skrz prstencové sací kanály 28a. Obr. 7B, což je pohled na příčný řez vedený podél linie D–D z obr. 6, zobrazuje v příčném průřezu základnu 26 podél roviny příčného řezu, která prochází skrz kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu, spodní sací kanály 28b, a prstencové sací kanály 28a. Dutý válcový sací kanál 28c a kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu jsou kanály s vnitřními závitmi, a když je to zapotřebí, jsou uzavřeny těsnicími členy 34 (viz obr. 7C), jako například stavěcím šroubem (známým také jako stavěcí šroub s imbusovou hlavici), šroubem a zástrčkovým šroubem s vnějším závitmi.

Obr. 7C je pohled na příčný řez vedený podél linie D–D z obr. 6, zobrazující to, jak je jeden z propojovacích kanálů 28a₁ uzavřen těsnicím členem 34. Na obr. 7C je těsnicí člen 34 zobrazen v kolmém pohledu z boku. Například jsou všechny propojovací kanály 28a₁, tj. čtyři propojovací kanály 28a₁ ve druhém provedení, ve druhém prstencovém sacím kanálu 28a od radiálně úplně vnitřního prstencového sacího kanálu 28a v základně 26 uzavřeny příslušnými těsnicími členy 34. Takto není podtlak ze zdroje 14 podtlaku přenášén do druhého prstencového sacího kanálu 28a z radiálně úplně vnitřního prstencového sacího kanálu 28a v základně 26.

Podle druhého provedení je každý z těsnicích členů 34 nastavovací šroub z kovu, a proto má zespodu dutý válcový tvar mající povrch vnější obvodové strany s vnějším závitmi. Když je těsnicí člen 34 zašroubován do propojovacího kanálu 28a₁, je propojovací kanál 28a₁ uzavřen těsnicím členem 34. V tomto okamžiku je těsnicí člen 34 utažen v propojovacím kanálu 28a₁ tak, že těsnicí člen 34 má horní konec, který nevystupuje směrem nahoru z horního povrchu 26a a spodní konec zcela neuzavírá spodní sací kanál 28b.

Protože těsnicí členy 34 nevystupují směrem nahoru z horního povrchu 26a, i když jsou těsnicí členy 34 utaženy ve propojovacím kanálu 28a₁, porézni deska 4 je nesena a držena podtlakem na horním povrchu 26a. Dále, protože těsnicí členy 34 plně neuzavírají spodní sací kanál 28b, i když všechny propojovací kanály 28a₁ ve druhém prstencovém sacím kanálu 28a od radiálně úplně vnitřního prstencového sacího kanálu 28a v základně 26 a dutý válcový sací kanál 28c jsou uzavřeny příslušnými těsnicími členy 34, podtlak ze zdroje 14 podtlaku je přenášén do prstencových sacích kanálů 28a kromě druhého prstencového sacího kanálu 28a od radiálně úplně vnitřního prstencového sacího kanálu 28a. Těsnicí člen 34 je dotažen v dutém válcovém sacím kanálu 28c tak, že těsnicí člen 34 nevystupuje směrem nahoru z horního povrchu 26a a úplně nezanechává spodní sací kanály 28b a dutý válcový sací kanál 28c bez vzájemného propojení pro tekutinu.

Podle druhého provedení jeden nebo více z prstencových sacích kanálů 28a, u nichž všechny kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu, tj. čtyři kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu na prstencový sací kanál 28a, jak je zobrazeno na obr. 5 a 6, nejsou uzavřeny těsnicemi členy 34 a dutý válcový sací kanál 28c tvoří sací kanály 28, které jsou exponovány na horním povrchu 26a tak, že jsou schopny přenášet podtlak k porézni desce 4. Proto, uzavřením buď minimálně všech kanálů 28a₁ pro propojení pro tekutinu v jednom nebo více prstencových sacích kanálech 28a, které jsou umístěny ve středové části 30a horního povrchu 26a, nebo dutého válcového sacího kanálu 28c těsnicím členem nebo členy 34 pro přerušení přenosu podtlaku ze zdroje 14 podtlaku, upravena plocha zabraná sacími kanály 28, které jsou takto exponovány pro schopnost přenášet podtlak.

Zastavením přenosu podtlaku ze zdroje 14 podtlaku do jednoho nebo více prstencových sacích kanálů 28a a/nebo dutého válcového sacího kanálu 28c, když je základna 26 pozorována v půdorysu, je poměr plochy sacích kanálů 28, které jsou exponovány tak, aby byly schopné přenášet podtlak k porézni desce 4 k součtu plochy horního povrchu 26a a plochy sacích kanálů 28, které jsou exponovány tak, aby byly schopné přenášet podtlak k porézni desce 4, zmenšen v centrální části 30a oproti vnější obvodové části 30b.

Konkrétněji může být poměr $(S_6/(S_5 + S_6))$ plochy (S_6) sacích kanálů 28, které jsou umístěny v centrální části 30a a exponovány tak, že jsou schopny přenášet podtlak k porézni desce 4 k součtu plochy (S_5) horního povrchu 26a umístěného v centrální části 30a a plochy (S_6) učiněn menším než poměr $(S_8/(S_7 + S_8))$ plochy (S_8) sacích kanálů 28, které jsou umístěny ve vnější obvodové části 30b a exponovány tak, aby byly schopny přenášet podtlak k porézni desce 4 k součtu plochy (S_7) horního povrchu 26a umístěného ve vnější obvodové části 30b a plochy (S_8) .

Proto, když je porézni deska 4 umístěna na základnu 26 a obráběný kus 11 je držen podtlakem na přídržném povrchu 4a, rozdíl mezi sacími silami aplikovanými na radiálně centrální část 30a a radiálně vnější obvodovou část 30b přídržného povrchu 4a je redukován. Dále je předcházeno tomu, aby byl obráběný kus 11, který je držen pomocí podtlaku na přídržném povrchu 4a, poškozen v důsledku deformací, které by jinak byly způsobeny různými sacími silami aplikovanými na přídržný povrch 4a. Podle druhého provedení navíc, do té míry, do níž mohou být kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu selektivně uzavírány těsnicemi členy 34 pomocí závitem opatřené konstrukce, mohou být kanály 28a₁ pro propojení pro tekutinu opakovaně uzavírány a otevírány. Dále je druhé provedení výhodné v tom, že i poté, co byly prstencové sací kanály 28a vyrobeny v základně 26, je možno upravovat počet sacích kanálů 28, které jsou schopné přenášet podtlak k porézni desce 4.

Obr. 8 zobrazuje v perspektivním pohledu přístroj 40 pro zpracovávání laserem (přístroj pro zpracovávání), který zahrnuje upínací stůl 2 nebo upínací stůl 22. Podrobnosti o upínacím stole 2 jsou také aplikovatelné na upínací stůl 22. Na obr. 8 vedou osa X , osa Y , osa Z reprezentované v tomto pořadí šipkami X , Y a Z , kolmo na sebe navzájem. Osa X vede v podstatě rovnoběžně se směrem dodávání pro zpracovávání. Osa Y vede v podstatě rovnoběžně se směrem indexování při dodávání. Osa Z vede v podstatě paralelně k výškovému směru (vertikální směr).

Přístroj 40 pro zpracovávání laserem obsahuje základnový člen 42, který nese různé jeho součásti. Základnový člen 42 obsahuje horizontální sekci 44 ve tvaru ploché desky a stěnovou sekci 46, která je umístěna na zadním konci horizontální sekce 44 a která vede směrem nahoru. Upínací stůl 2 pro držení obráběného kusu 11 na sobě pomocí podtlaku je umístěn nad horizontální sekci 44. Jednotka 48 pro pohyb v ose Y typu s koulí a šroubem, pro pohyb upínacího stolu 2 podél osy Y je umístěna na horizontální sekci 44 pod upínacím stolem 2. Jednotka 48 pro pohyb v ose Y obsahuje dvojici vodicích lišt 50 pro osu Y , které jsou pevně nainstalovány na horním povrchu horizontální sekce 44 a které vedou v podstatě rovnoběžně s osou Y .

Stůl 52 pohyblivý v ose Y je posuvně nainstalován na vodicích lištách 50 pro osu Y . Stůl 52 pohyblivý v ose Y má spodní povrch, na němž je pevně nainstalována nezobrazená matice. Matice je provozně našroubována na šroubovou hřídel 54 s několika nezobrazenými koulemi vloženými

mezi ně. Šroubová hřídel 54 vede v podstatě paralelně s osou Y mezi vodicími lištami 50. Šroubová hřídel 54 má konec připojený ke zdroji 56 pohonu, jako je např. krokový motor. Když je zdroj 56 pohonu napájen, otáčí šroubovou hřídelí 54 kolem její středové osy, což způsobí to, že matice bude přesunovat stůl 52 pohyblivý v ose Y na vodicích lištách 50 podél osy Y . Stůl 52 pohyblivý v ose Y nese na svém horním povrchu jednotku 58 pro pohyb v ose X typu s koulí a šroubem pro pohyb upínacího stolu 2 podél osy X .

Jednotka 58 pro pohyb v ose X obsahuje dvojici vodicích lišt 60 pro osu X , které jsou pevně nainstalovány na horním povrchu stolu 52 pohyblivého v ose Y a které vedou v podstatě paralelně s osou X . Stůl 62 pohyblivý v ose X je posuvně nainstalován na vodicích lištách 60 pro osu X . Stůl 62 pohyblivý v ose X má spodní povrch, na němž je pevně nainstalována nezobrazená matice. Zmíněná matice je provozně našroubována na šroubovou hřídel 64 s několika nezobrazenými koulemi vloženými mezi ně. Šroubová hřídel 64 vede v podstatě paralelně s osou X mezi vodicími lištami 60. Šroubová hřídel 64 má konec připojený ke zdroji 66 pohonu, jako je např. krokový motor. Když je zdroj 66 pohonu napájen, otáčí šroubovou hřídelí 64 kolem její středové osy, což způsobuje to, že matice bude přesunovat stůl 62 pohyblivý v ose X po vodicích lištách 60 podél osy X .

Válcová nosná základna 68 je nainstalována na horním povrchu stolu 62 pohyblivého v ose X . Upínací stůl 2 je umístěn na horním konci nosné základny 68. Nosná základna 68 v sobě obsahuje nezobrazený zdroj pohonu, jako například elektrický motor, pro otáčení upínacím stolem 2 o předem určený úhel kolem vertikální osy otáčení paralelní s osou Z , v případě potřeby. Obráběný kus 11, který je držen podtlakem na přídržném povrchu 4a upínacího stolu 2, má například substrát z monokrystalického křemíku ve tvaru kruhové desky.

Mřížka promítaných dělicích linií (ulic) je vytvořena na čelní straně 11a obráběného kusu 11. Promítané dělicí linie vymezují několik obdélníkových oblastí na čelní straně 11a, kde jsou konstruována příslušná zařízení, jako například integrované obvody (IC, integrated circuit). Zmíněná zařízení nejsou omezena např. na konkrétní typy, množství, tvary, struktury, velikosti, a rozvržení. Obráběný kus 11 může být i bez zařízení. I když to není zobrazeno na obr. 8, obráběný kus 11 může být vyráběn jako jednotka obráběného kusu, kde je obráběný kus 11 nesen kovovým prstencovým rámem pomocí dělicího pásu pryskyřice. V takovém případě je obráběný kus držen podtlakem na upínacím stole 2 přes dělicí pásku.

Nosné rameno 70 vede směrem dopředu z horní části předního povrchu stěnové sekce 46. Nosné rameno 70 nese jednotku 72 pro aplikaci laserového paprsku, která obsahuje válcovou hlavici 74 ve své přední koncové části. Jednotka 72 pro aplikaci laserového paprsku má nezobrazený laserový oscilátor pevně umístěný vzhledem k základnovému členu 42. Laserový oscilátor má například krystal Nd:YAG jako laserové médium. Hlavice 74 emituje nezobrazený pulzní laserový paprsek mající předem určenou vlnovou délku např. 355 nm nebo 1064 nm.

Jednotka 76 mikroskopové kamery je nainstalována na distálním konci nosného ramene 70 v sousedství jednotky 72 pro aplikaci laserového paprsku. Jednotka 76 mikroskopové kamery má válcovou hlavici 78, která je umístěna v blízkosti hlavice 74 jednotky 72 pro aplikaci laserového paprsku. Jednotka 76 mikroskopové kamery obsahuje např. optiku objektivu, zaostřovací optiku, zdroj světla, a obrazový senzor bez pohyblivých částí, což je vše nezobrazeno.

Nezobrazený vnější kryt je nainstalován na základnové členu 42 tak, že kryje výše popsané součásti přístroje 40 pro zpracovávání laserem. Dotykový panel 80 je připojen k přední stěně vnějšího krytu, která je vzdálená od stěnové sekce 46 podél osy Y . Dotykový panel 80 funguje jako vstupní zařízení, které může být používáno obsluhou pro zadávání instrukcí do přístroje 40 pro zpracovávání laserem a zobrazovací zařízení pro zobrazování obrazu zachyceného jednotkou 76 mikroskopové kamery a dalších informací.

Přístroj 40 pro zpracovávání laserem má kontrolér (řídící jednotku) 82 pro řízení např. jednotky 48 pro pohyb v ose *Y*, jednotky 58 pro pohyb v ose *X*, zdroje pohonu umístěného v nosné základně 68, zdroje 14 podtlaku, který není zobrazen na obr. 8, obsaženého v přístroji 40 pro zpracovávání laserem, jednotky 72 pro aplikace laserového paprsku, jednotky 76 mikroskopové kamery, a
 5 dotykového panelu 80. Kontrolér 82 obsahuje počítač zahrnující procesor (zařízení pro zpracovávání), obvykle centrální procesorovou jednotku (CPU, central processing unit), hlavní ukládací zařízení, jako například dynamickou paměť s náhodným přístupem (DRAM, dynamic random access memory), statickou paměť s náhodným přístupem (SRAM, static random access memory), nebo paměť pouze pro čtení (ROM, read only memory) a pomocné ukládací zařízení,
 10 jako například flash paměť, mechaniku pevného disku, nebo disk bez pohyblivých částí. Pomocné ukládací zařízení uchovává software včetně předem určených programů. Procesor a další součásti kontroléru 82 jsou provozovány podle zmíněného software pro provádění funkcí kontroléru 82.

Upínací stůl 2 nebo 22 může být aplikován i na jiné přístroje pro zpracovávání, jako například
 15 řezací přístroj, lešticí přístroj, a brousicí přístroj, namísto přístroje 40 pro zpracovávání laserem. Konstrukční a provozní detaily provedení popsanych výše mohou být měněny nebo modifikovány bez odchýlení se od rozsahu předkládaného vynálezu. Například prstencová oblast umístěná na úplně vnější obvodové části horního povrchu 6a základny 6 může být vyvýšena pro vystupování směrem nahoru, čímž zajistí kruhovou dutinu v horním povrchu 6a, a porézní deska 4 mající
 20 v podstatě stejný průměr jako má dutina, může být nasazena do zmíněné dutiny. Porézní deska 4 takto nasazená do dutiny může být upevněna k základně 6 pomocí adhesiva. Nicméně porézní deska 4 může být upevněna k základně 6 pomocí šroubů. Tento proces s dutinou a upevněním je také možno aplikovat na základnu 26 a porézní desku 4 s ní zkombinovanou.

V případě, kdy je kruhová dutina navržena v horním povrchu 6a, pokud jsou jak porézní deska 4,
 25 tak základna 6 vyrobeny ze skla, mohou být porézní deska 4 a základna 6 přivedeny do vzájemného těsného kontaktu a upevněny k sobě navzájem změkčením a deformováním základy 6 teplem, namísto používání adhesiva nebo šroubů. Tento upevňovací proces je také aplikovatelný na základnu 26 a porézní desku 4 s ní zkombinovanou.

30 Předkládaný vynález není omezen na detaily výše popsanych výhodných provedení. Rozsah vynálezu je definován připojenými patentovými nároky a všechny změny a modifikace, které spadají do ekvivalence k rozsahu patentových nároků mají být proto zahrnuty vynálezem.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Upínací stůl pro držení obráběného kusu podtlakem na tomto, přičemž zmíněný upínací stůl zahrnuje:

porézní desku ve tvaru desky, která má přídržný povrch pro držení obráběného kusu podtlakem na sobě; a

základnu ve tvaru desky, mající horní povrch, na kterém je umístěna porézní deska, přičemž zmíněný horní povrch je udržován v kontaktu se spodním povrchem porézní desky, přičemž zmíněný spodní povrch je umístěn proti přídržnému povrchu, přičemž

zmíněná základna má v sobě definováno několik sacích kanálů, které jsou exponovány na horním povrchu základny a které slouží pro přenos podtlaku ze zdroje podtlaku k porézní desce, a když je základna pozorována v půdorysu, je zmíněná základna konfigurovatelná tak, aby poměr plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny přenášet podtlak k porézní desce k součtu plochy horního povrchu základny a plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopny přenášet podtlak k porézní desce, byl menší v centrální části horního povrchu základny, než ve vnější obvodové části horního povrchu základny.

2. Upínací stůl podle nároku 1, přičemž

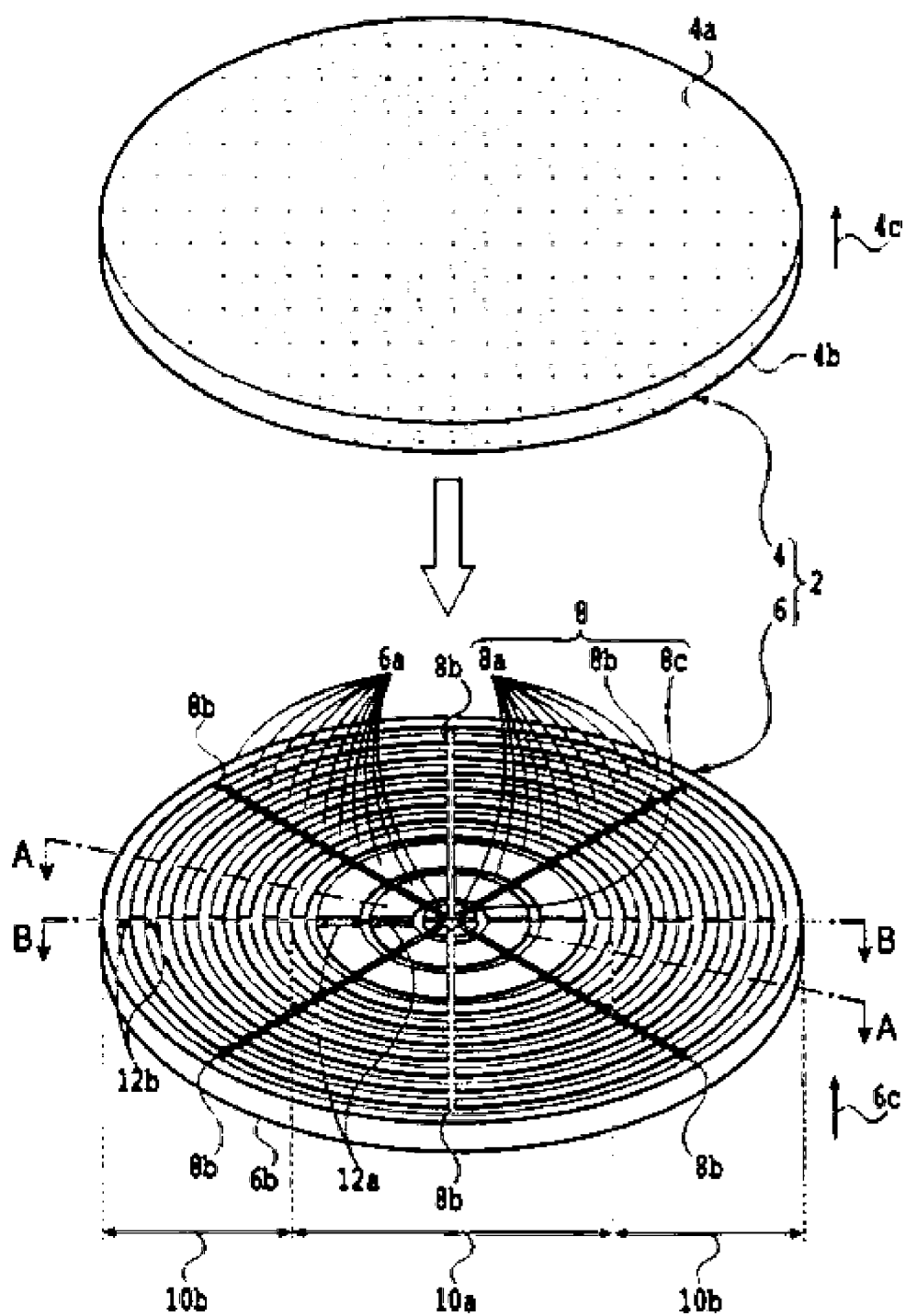
když je základna pozorována v půdorysu, je poměr plochy sacích kanálů k součtu plochy horního povrchu základny a plochy sacích kanálů menší v centrální části horního povrchu základny, než ve vnější obvodové části horního povrchu základny.

3. Upínací stůl podle nároku 1, přičemž

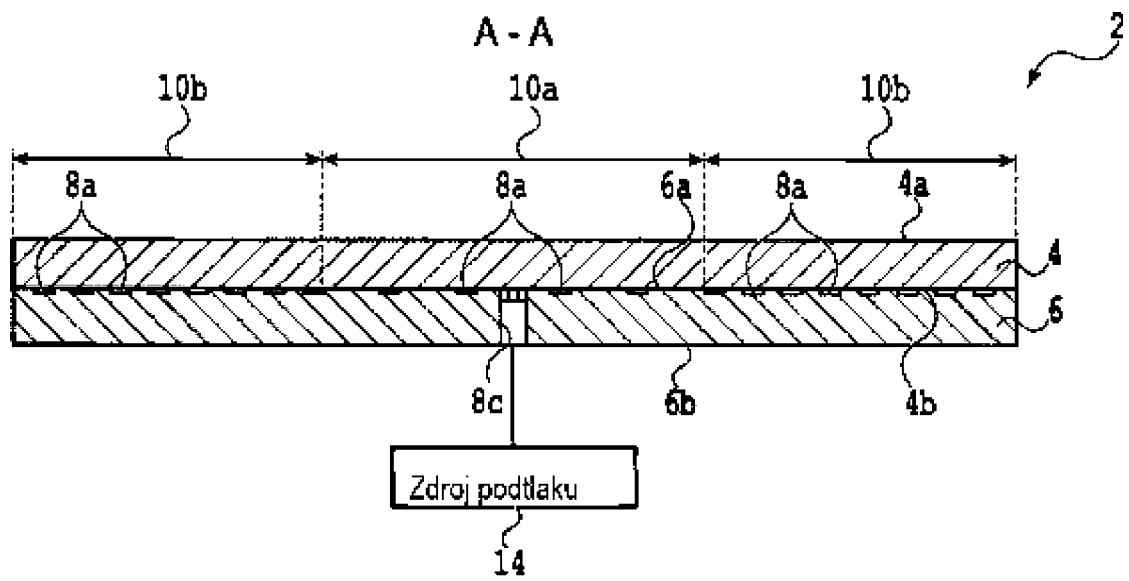
sací kanály, které jsou exponovány tak, aby byly schopny dodávat podtlak k porézní desce zahrnují dutý válcový sací kanál, který je definován průměrově uprostřed základny a který vede ve směru osy skrz základnu od jejího horního povrchu ke spodnímu povrchu základny podél směru tloušťky základny, a několik prstencových sacích kanálů definovaných v základně soustředně kolem dutého válcového sacího kanálu,

základna dále obsahuje několik spodních sacích kanálů, které jsou v ní definovány pod prstencovými sacími kanály a které vedou radiálně v základně, když je základna pozorována v půdorysu, přičemž podtlak je možno přenášet ze zdroje podtlaku skrz dutý válcový sací kanál do spodních sacích kanálů,

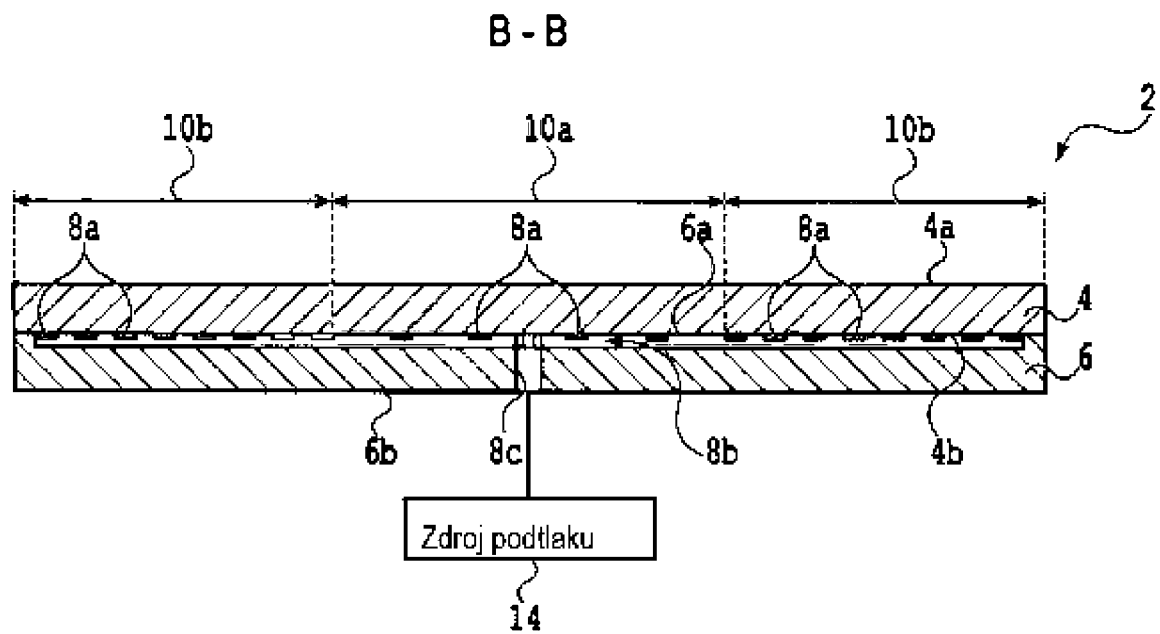
každý z prstencových sacích kanálů obsahuje několik kanálů pro propojení pro tekutinu, pro tekutinu spojených se spodními sacími kanály ve směru tloušťky základny, a minimálně všechny kanály pro propojení pro tekutinu v jednom nebo více z prstencových sacích kanálů, které jsou umístěny v centrální části horního povrchu základny nebo dutý válcový sací kanál jsou uzavřeny, a když je základna pozorována v půdorysu, poměr plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopné přenášet podtlak k porézní desce k součtu plochy horního povrchu základny a plochy sacích kanálů, které jsou exponovány tak, aby byly schopné přenášet podtlak k porézní desce, je menší v centrální části horního povrchu základny než ve vnější obvodové části horního povrchu základny.



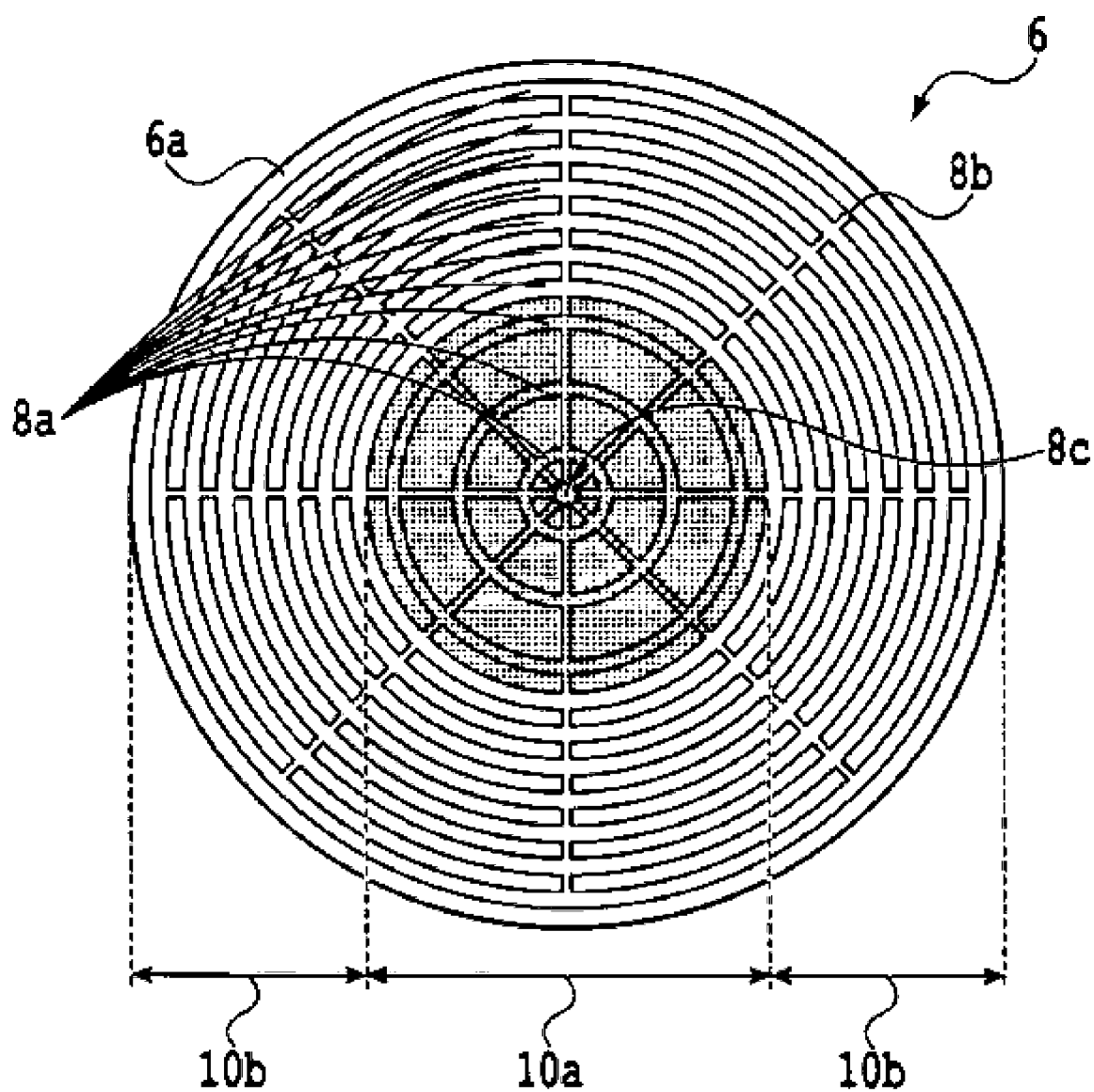
Obr. 1



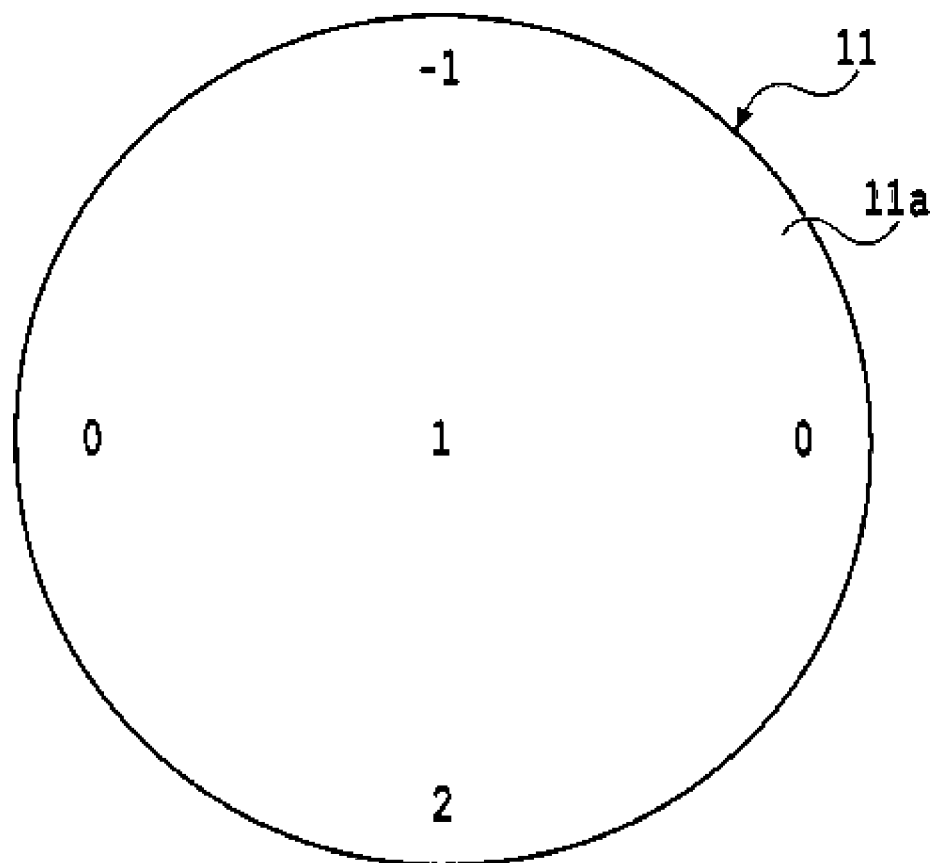
Obr. 2A



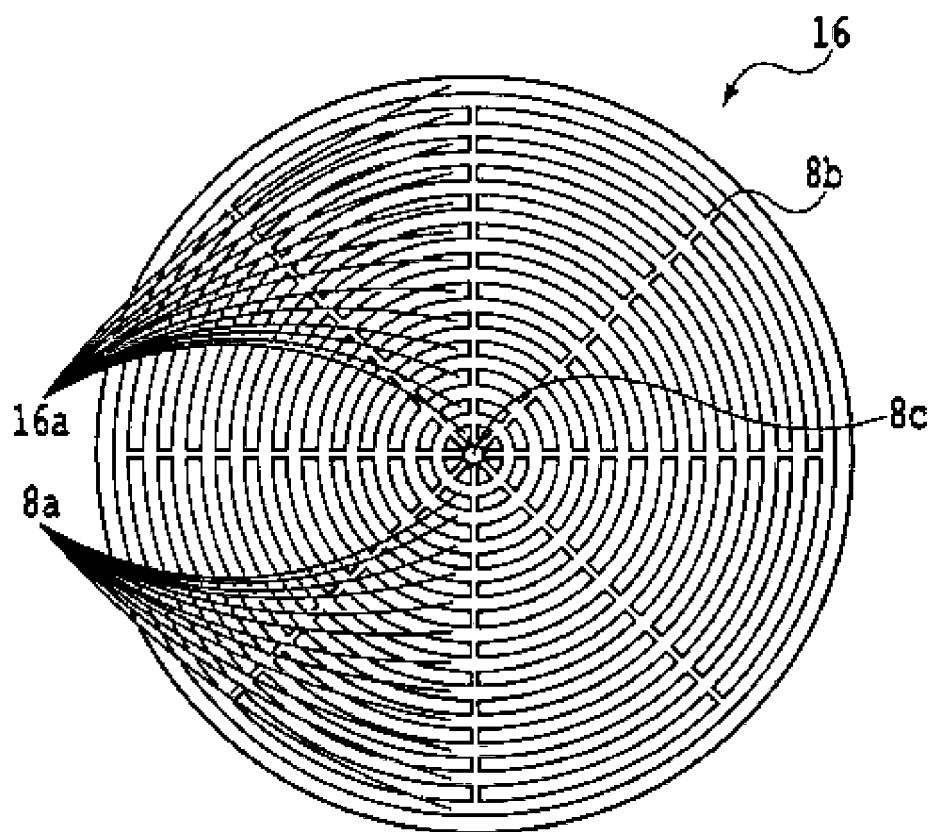
Obr. 2B



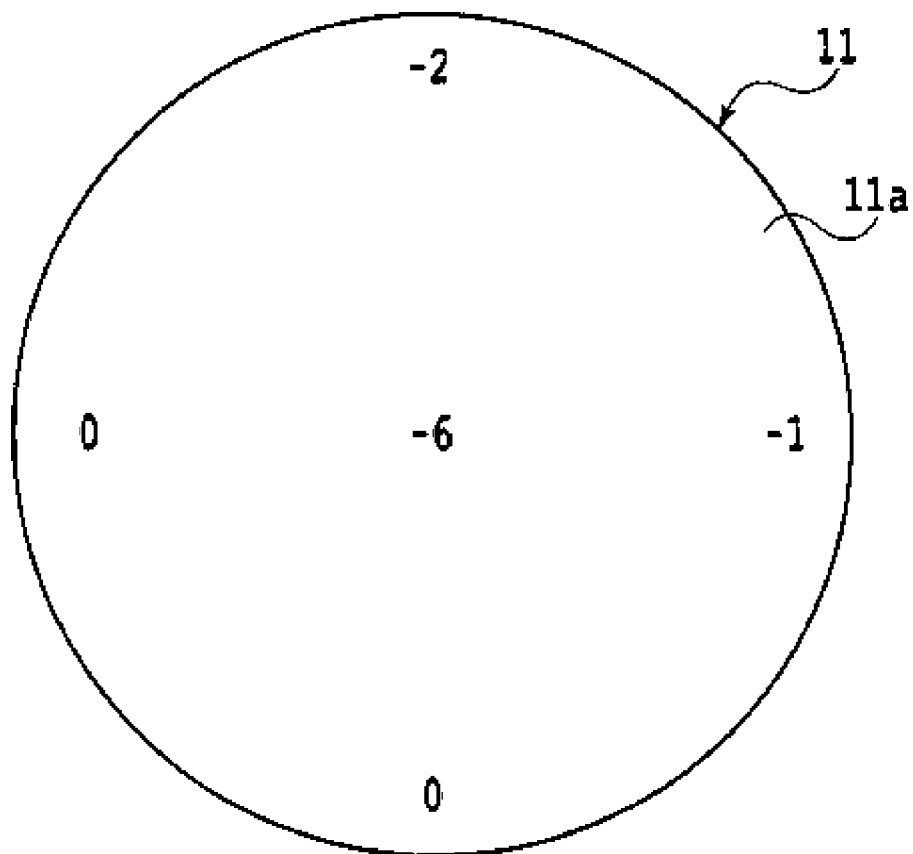
Obr. 3A



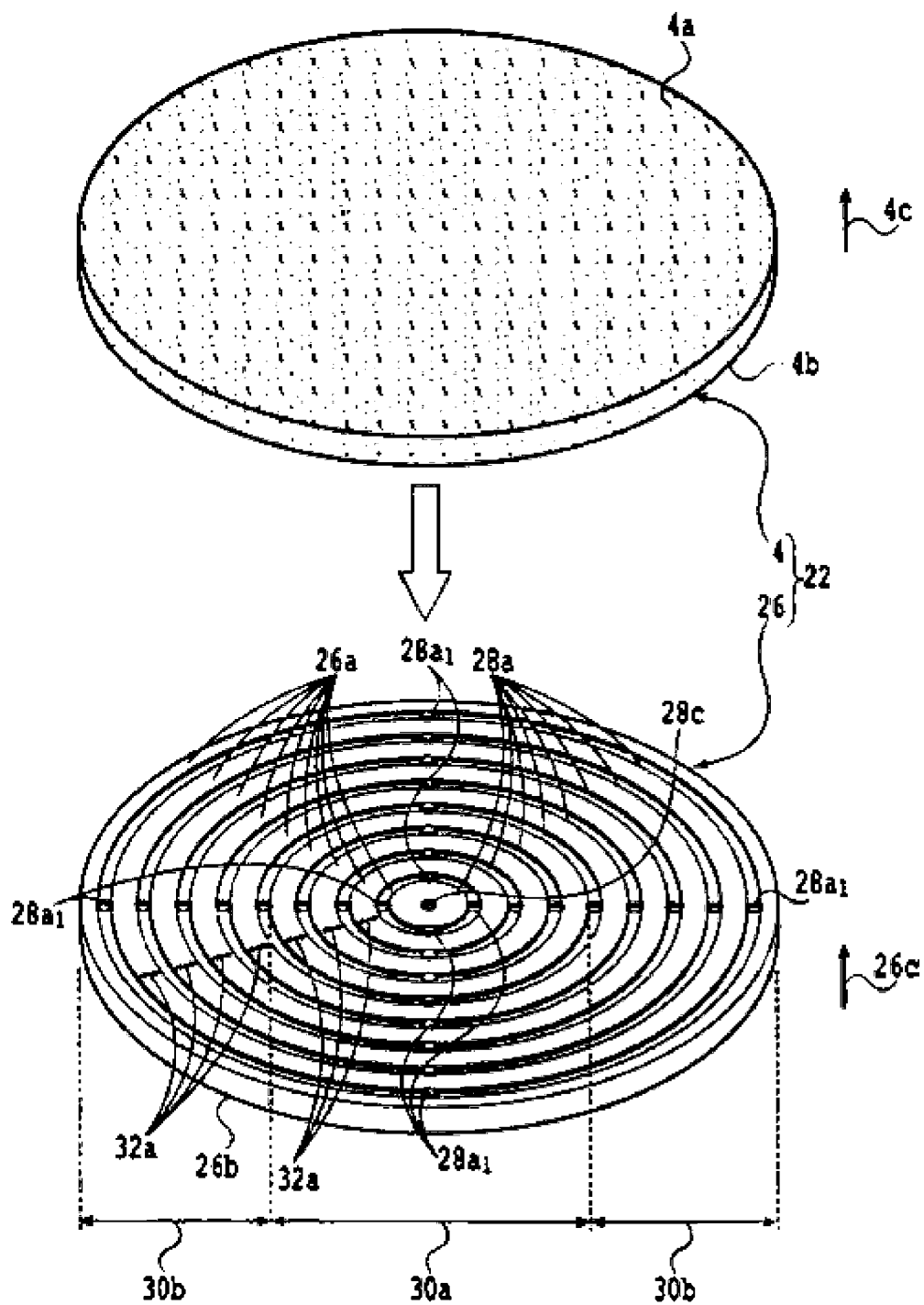
Obr. 3B



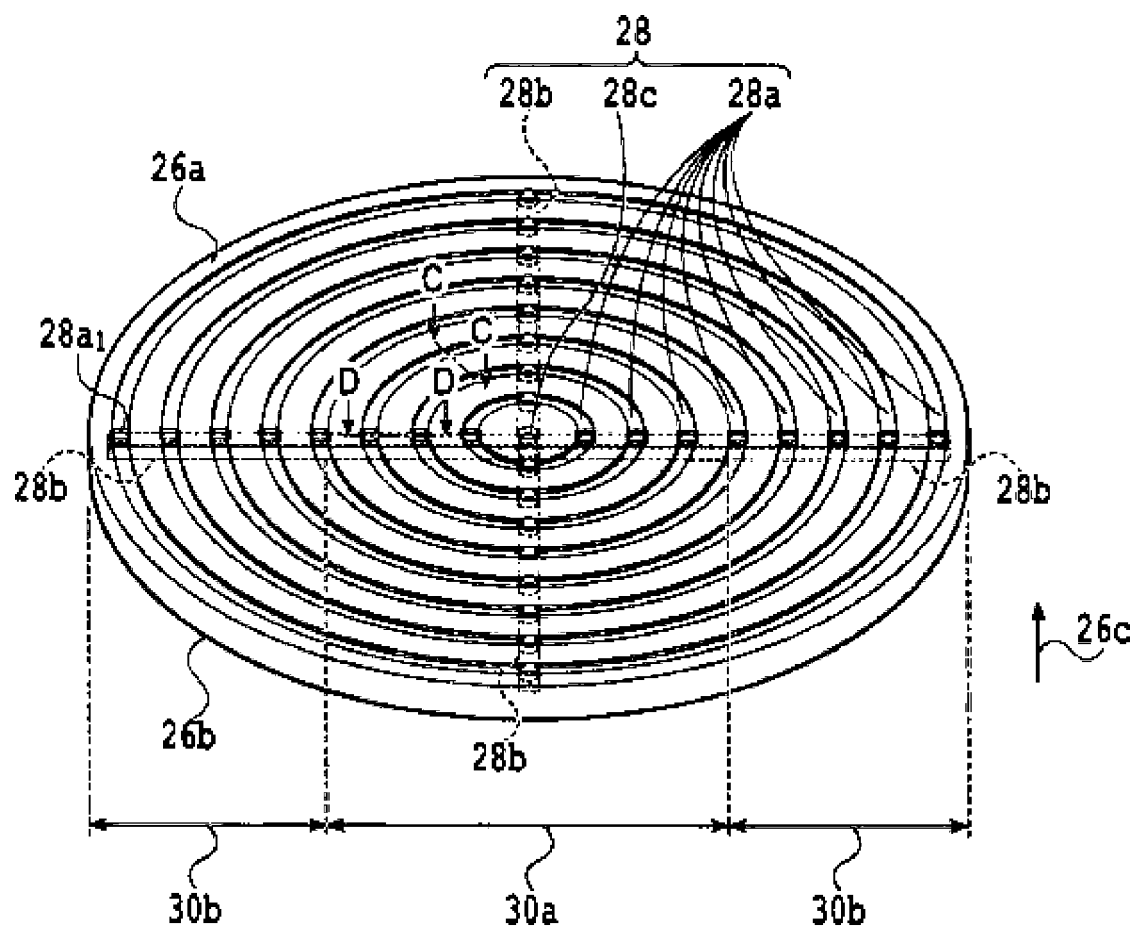
Obr. 4A



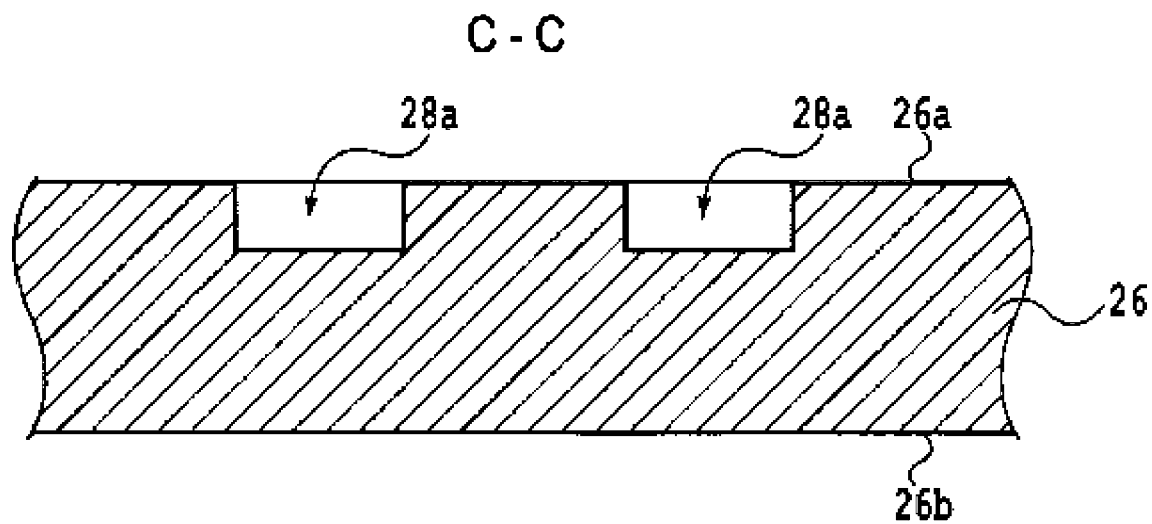
Obr. 4B



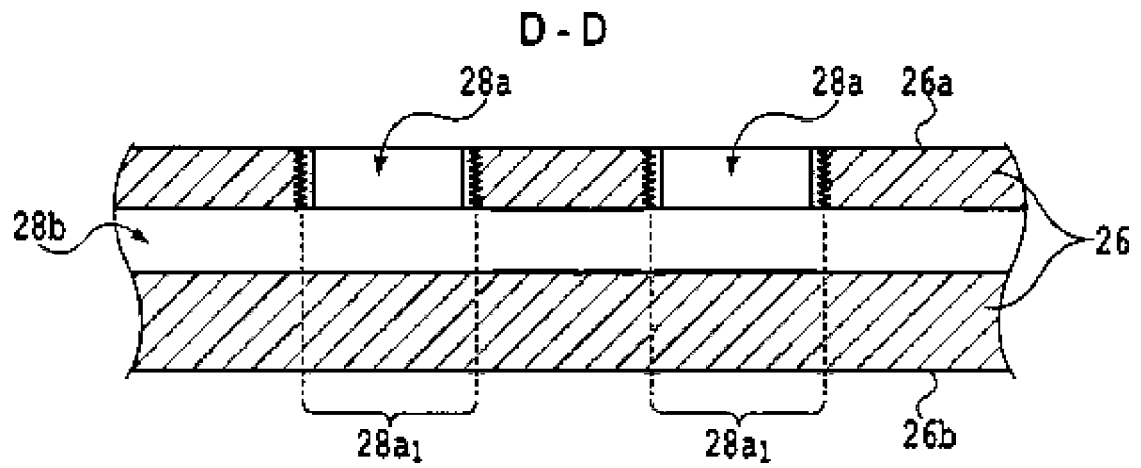
Obr. 5



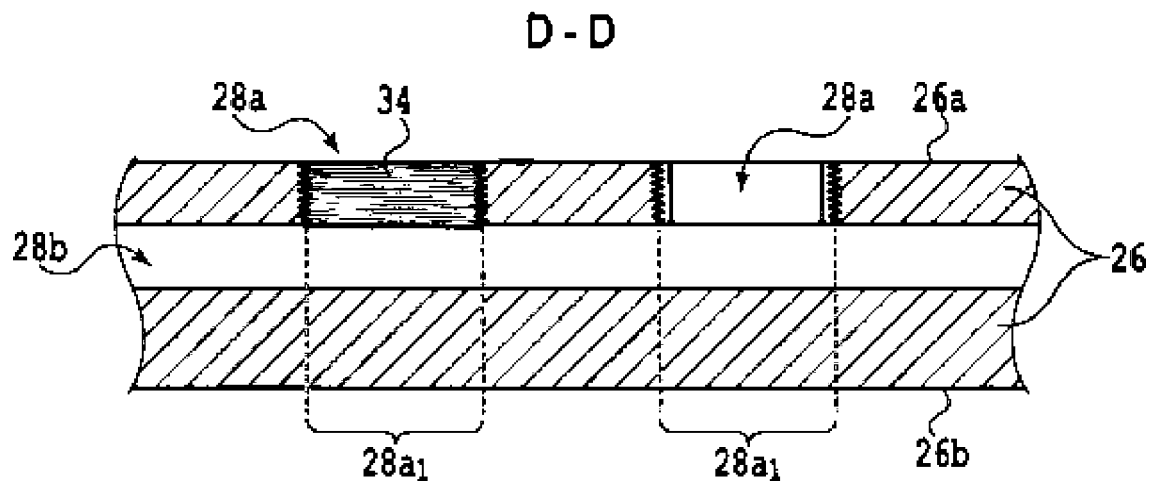
Obr. 6



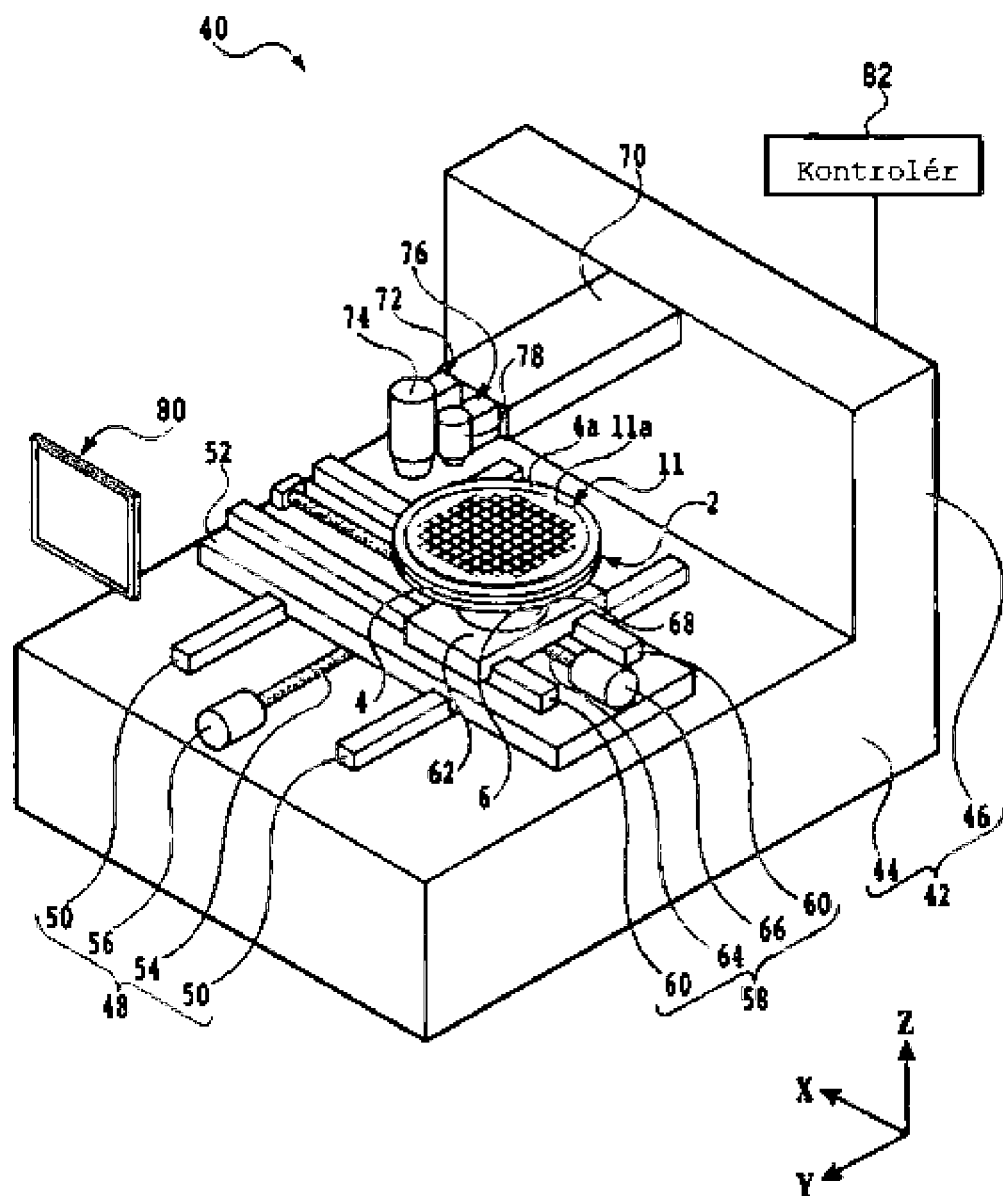
Obr. 7A



Obr. 7B



Obr. 7C



Obr. 8