



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227825

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 19 12 80
(21) (PV 9048-80)

(51) Int. Cl.³

G 01 N 27/00

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 04 86

(75)

Autor vynálezu

TESAŘ VÁCLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Detektor pro zjišťování koncentrace složky nebo složek v protékající
vicesložkové tekutině

1

Vynález se týká detektoru pro zjišťování koncentrace složky nebo složek v protékající vicesložkové tekutině, tj. kapalné nebo plynu, opatřeného čidlem, například termokonduktivním, pro generaci výstupního signálu v závislosti na složení analyzované tekutiny a s přívodem referenční tekutiny o známém složení.

Jsou známy detektory pracující na principu změny elektrického odporu vodiče zasahujícího do této tekutiny, kde změna je důsledkem teploty k níž dojde, změní-li se se změnou koncentrace také fyzikální vlastnosti, zejména tepelná vodivost. K podobné změně teploty a tím odporu může docházet i v důsledku termochemických procesů probíhajících ve styku s ohřátým vodičem.

Mohou být použity i elektrolytické metody detekce, založené na změně elektrické vodivosti tekutiny mezi dvěma elektrodami se změnou koncentrace složek, popřípadě mezi elektrodami může být umístěn polykryсталický materiál, v němž pohlcením plynu ze směsi dochází k chemickým reakcím zvyšujícím vodivost.

Konečně jiné známé metody detekce využívají pohlcování záření - viditelného, infračerveného nebo ultrafialového stl. - a jeho změny se změnami koncentrace složek. Pro většinu těchto metod je charakteristické, že vyvolané změny nejsou nijak zvlášť velké a mohou být snadno překryty důsledky parazitních změn k nimž dochází například se změnou teploty přiváděné analyzované tekutiny, se změnami průtoku této tekutiny, vlivem akustických poruch, vibrací nebo konečně vlivem stárnutí čidel a tím změny jejich vlastností.

Běžně se proto volí uspořádání se dvěma pokud možno stejnými čidly vystavenými stejným tepelným, akustickým a podobným vlivům, kde jedno čidlo zasahuje do analyzované tekutiny,

227825

zatímco druhé čidlo zasahuje do referenční tekutiny o známém složení. Jako výstupní signál detektoru je vyváděn rozdíl mezi signály obou čidel. Předpokládá se, že parazitní změny jako stárnutí nebo změna teploty se projeví u obou čidel stejně, takže rozdíl mezi signály obou čidel zůstane nulový, nedojde-li ovšem současně ke změně vyšetřované veličiny - koncentrace.

Praktické zkušenosti však ukazují, že i když lze takto vliv nežádoucích, parazitních změn podstatně potlačit, nelze jej odstranit úplně. Obě dvě čidla nemohou totiž nikdy být dokonale identická a také změny na ně působící nejsou naprosto stejné. Například změna teploty se v obou tekutinách projeví s různým časovým posuvem, již vzhledem k různým termofyzikálním vlastnostem různých tekutin.

Vznikajícími odchylkami je pak ovšem omezena dosažitelná citlivost detekce. V některých případech je vůbec obtížné dosáhnout i jen blízké vlastnosti u dvou čidel. Jde-li o čidla, jejichž funkce je založena na přívodu energie zvnějšku a hrozí-li zejména vliv změn způsobených stárnutím nebo podobnými, dlouhodobě a pomalu se projevujícími efekty, lze problém řešit tak, že se použije pouze jedno čidlo a přívod energie do něj se periodicky přerušuje.

Jako výstupní signál detektoru je pak využit rozdíl mezi signálem, které čidlo na svém výstupu dává při přívodu energie a bez něho. Prakticky se tento princip používá u zmíněných infračervených absorpčních detektorů, u nichž je přívod infračerveného záření periodicky přerušován rotující clonkou a zjišťuje se rozdíl mezi úrovní výstupního signálu při zakrytí a odkrytí zdroje záření.

Malé rozšíření takového uspořádání je dáno tím, že je všeobecně choulostivější, rozměrnější, vyžaduje obvykle obsluhu, zejména mazání ložisek clonky a jejího pohonu a jsou energeticky náročnější na pohon clonky. Principiálně je možné vystačit s jediným čidlem také v takovém uspořádání, kde namísto přerušování přívodu energie je k čidlu ventilovým rozvedem přiváděna střídavě analyzovaná a referenční tekutina.

Také zde by se jako výstupní signál využíval rozdíl v úrovních při obou stavech. Mechanické ovládání ventilů přináší stejné nevýhody, shrnuté pro rotační clonku, tedy rozměrnost, choulostivost, nároky na obsluhu, energetickou náročnost, menší spolehlivost a životnost.

Problém potlačení vlivu parazitních změn na údaj čidla detektoru bez takových nevýhod je řešen detektorem podle vynálezu, jehož podstatou je, že čidlo je připojeno na společný vývod z primárních kolektorů v proudových fluidických prvcích AND, a to jednak z prvního primárního kolektoru v prvním proudovém fluidickém prvku AND, jednak ze druhého primárního kolektoru druhého proudového prvku AND, přičemž první primární tryska prvního proudového fluidického prvku AND a druhá primární tryska druhého proudového fluidického prvku AND jsou napojeny na přívody tekutiny tak, že přívod analyzované tekutiny je spojen s první primární tryskou, kdežto přívod referenční tekutiny je spojen s druhou primární tryskou, přičemž první sekundární tryska v prvním proudovém fluidickém prvku AND a druhá sekundární tryska ve druhém proudovém fluidickém prvku AND jsou propojeny každá na jiný ze dvou výstupů dvouvývodového rozváděcího fluidického oscilátoru, tvořeného zejména bistabilním rozváděcím zesilovačem se zpětnými vazbami, propojujícími jeho výstupy s řídícími tryskami.

Vyšší účinek vynálezu se projevuje v mnoha směrech. Namísto mechanicky ovládaných ventilů slouží ke střídavému přivádění analyzované a referenční tekutiny k čidlu fluidické prvky proudového typu, založené na interakci proudů vytvořených výtokem z trysek. V takových prvcích nejsou žádné mechanické pohyblivé součástky, odpadá tedy možnost vyběhání nebo jiného opotřebení ploch pohybujících se ve vzájemném kontaktu, odpadá zde mazání či jiná obsluha spočívající v dotahování ucpávek apod., spolehlivost a životnost není omezena možnostmi zedření kontaktních ploch.

Důležité je, že celý takto uspořádaný detektor může mít miniaturní rozměry. Lze jej velmi snadno vyrobit, například bez opracování obráběcími stroji, a to moderními foto-chemickými postupy.

Protože převádění průtoku je řízeno rovněž čistě fluidickým, bez pohyblivých částí pracujícím, oscilátorem, odpadájí energetické nároky na pohon ventilů i potřebný elektromotor s nezbytnými převody atd.,

Je také účelné uspořádání, při němž dutina čidla, dutiny proudových fluidických prvků AND i dutiny tvořící oscilátor jsou vytvořeny v jediném tělísku detektoru jako vybrání z jedné strany, překryté krycí destičkou.

Na připojených schematických výkresech jsou příklady provedení detektoru podle vynálezu, kde na obr. 1 je obecné schéma detektoru, a to varianty, u níž je použit oscilátor s bistabilním rozváděčem zesilovačem založeným na využití Coandova jevu přilnutí proudu ke stěně, přičemž k dosažení oscilací slouží negativní zpětné vazby zavedené z výstupu zesilovače na jeho vstupy, na obr. 2 je příklad skutečného provedení detektoru s takovýmto oscilátorem a celý detektor je zhotoven v jedině keramické destičce. Obr. 3 pak pro lepší názornost znázorňuje příčný řez takovouto destičkou, a to řez vedený rovinou A-A z obr. 2.

Ve schématu na obr. 1 jsou fluidické prvky AND 2, 3, ve kterých dochází k interakci průtoků, ohraničené silnými čarami. Černými trojúhelníčky jsou vyznačeny trysky 21, 22, 31, 32, v nichž se výtokem tekutiny vytváří tekutinový proud. V trysce se průřez ve směru průtoku postupně zmenšuje, takže tlaková složka energetického obsahu tekutiny se zde přeměňuje na složku kinetickou.

Naproti tomu zachycení proudu a k jeho opětovnému převedení na průtok slouží kolektory 23, 24, 33, 34, jež jsou znázorněny jako bílé, nevyplněné trojúhelníčky. V nich se ve směru proudění průřez pozvolna zvětšuje, aby se tak kinetická složka energetického obsahu tekutiny zase přeměňovala na složku tlakovou. Detektor je svým vývodem 11 napojen na podtlakový zdroj - například malý ventilátorek nebo ejektor napájený přes reduktor z tlakové bombičky apod.

Účinkem tohoto podtlaku se přívodem 12 analyzované tekutiny nasává do detektoru analyzovaná tekutina, kdežto přívodem 13 referenční tekutiny se nasává referenční tekutina. V daném příkladě jde o detektor složení plynů, analyzovaná i referenční tekutina jsou plyny. Detektor má ještě třetí přívod, přívod 14 pomocné tekutiny, přiváděné do oscilátoru.

Přívod 14 pomocné tekutiny je otevřen a vede přes jednoduchý filtr přímo do atmosféry, z níž se nasává vzduch. Základními částmi detektoru je dvojice fluidických prvků proudového typu: první prvek AND 2 a druhý prvek AND 3, přičemž oba mohou být zcela shodné, v daném příkladu jsou navzájem zrcadlovými obrazy - rozměry jejich odpovídajících součástí se neliší.

Oba tyto prvky mají dvě trysky: první primární trysku 21 prvního prvku AND 2 a druhou primární trysku 31 druhého prvku AND 3 a dále vzájemně si odpovídající dvojice: první sekundární trysku 22 prvního prvku AND 2 a druhou sekundární trysku 32 druhého prvku AND 3. Dále má každý tento prvek 2, 3 dvojici kolektorů.

Proti první primární trysce 21 prvního prvku AND 2 leží první primární kolektor 23 prvního prvku AND 2 a podobně proti druhé primární trysce 31 druhého prvku AND 3 leží druhý primární kolektor 33 druhého prvku AND 3. Ve směru poněkud odkloněném leží pak první sekundární kolektor 24 prvního prvku AND 2 a druhý sekundární kolektor 34 druhého prvku AND 3. Důležité je, že do sekundárních kolektorů 24, 34 dopadá výsledný tekutinový proud, přivádí-li se tekutina současně do primární i sekundární trysky prvku. První a druhá sekundární tryska 22, 32 prvků AND 2, 3 je každá samostatně připojena na vývody fluidického

oscilátoru. Oba vývody z prvního a druhého primárního kolektoru 23, 33 prvků AND 2, 3 jsou vyvedeny do primárního výstupního spojovacího kanálku 123, z něhož postupují průtočné dutiny do čidla 1 a dále do vývodu 11. Zcela obdobně jsou oba vývody z prvního a druhého sekundárního kolektoru 24, 34 prvků AND 2, 3 vyvedeny do sekundárního výstupního spojovacího kanálku 132, na nějž navazující průtočné dutiny vedou přímo do vývodu 11 tak, že čidlo 1 se při této cestě obchází.

Rozváděcí fluidický oscilátor pracuje tak, že z přívodu 14 pomocné tekutiny vede tuto pomocnou tekutinu buď do první sekundární trysky 22 prvního prvku AND 2, nebo do druhé sekundární trysky 32 druhého prvku AND 3. Vytéká tedy tekutina - v daném případě vzduch - vždy z jediné z obou sekundárních trysek 22, 32 prvků AND 2, 3.

Jestliže vzduch vytéká z první sekundární trysky 22 prvního prvku AND 2 a vytváří tak proud, který se střetává s proudem analyzované tekutiny vytékající z první primární trysky 21 prvního prvku AND 2 je výsledný proud zachycen prvním sekundárním kolektorem 24 prvního prvku AND 2.

Analyzovaná tekutina smíšená se vzduchem tedy přes sekundární výstupní spojovací kanálek 132 odchází mimo čidlo 1 do vývodu 11, kam je odsávána podtlakovým zdrojem napojeným na vývod 11. Jiné poměry jsou ve druhém prvku AND 3. Zde vzduch z druhé sekundární trysky 32 druhého prvku AND 3 nevytéká.

Referenční tekutina z přívodu 13 referenční tekutiny tedy po výtoku z druhé primární trysky 31 druhého prvku AND 3 pokračuje nerušeně do druhého primárního kolektoru 33 druhého prvku AND 3 a z něho přes primární výstupní spojovací kanálek 123 také do vývodu 11, ale v tomto případě přes čidlo 1.

V následujícím stavu dojde k vystřídání: vzduch bude vytékat ze druhé sekundární trysky 32 druhého prvku AND 3. To znamená, že tentokrát bude referenční tekutina odchýlena do druhé sekundární trysky 34 druhého prvku AND 3 a bude tedy protékat mimo čidlo 1, kdežto z první sekundární trysky 22 prvního prvku AND 2 vzduch vytékat nebude a analyzovaná tekutina tedy bude mít možnost bez jakéhokoliv míšení se vzduchem procházet čidlem 1.

Je tedy důležité, že se vzduchem vytékajícím z jedné sekundární trysky 22, 32 prvku AND 2, 3 se vždy mísí ta tekutina, která právě obchází mimo čidlo 1. V popisovaném příkladě jde o čidlo 1 tak zvaného termokonduktivního typu, tj. založené na změně teploty vlákna 100 obtékaného analyzovanou tekutinou - a tím na změně jeho elektrického odporu - - při změně složení této tekutiny, neboť se změnou složení a tím změnou termofyzikálních vlastností se mění i přestup tepla z vlákna 100 do analyzované tekutiny.

Předpokládá se, že vlákno 100 je ohříváno procházejícím elektrickým proudem. Ovšem v případě analýzy tekutiny o vysoké teplotě může jít naopak o změny přestupu tepla z tekutiny do vlákna 100, které není nějak výrazně elektricky ohříváno. V zásadě lze použít čidel mnoha jiných typů, např. elektrolytické u kapalin, termochemické atd.

Pokud jde o dvouvývodový rozváděcí fluidický oscilátor, je u uspořádání na obr. 1 a pak v konkrétní, jen v detailech se lišící, podobně i na příkladu praktického provedení na obr. 2 a obr. 3 použit oscilátor s bistabilním rozváděcím zesilovačem 4. Vzduch, nasávaný přívodem 14 pomocné tekutiny přichází do napájecí trysky 411, z níž vytéká jako zatopený proud.

V důsledku Coandova jevu přilne tento proud buď k první přídržné stěně 414 umístěné po straně prostoru, do něhož zatopený proud vytéká, a je jí veden do prvního kolektoru 416 bistabilního rozváděcího zesilovače 4, nebo přilne naopak ke druhé přídržné stěně 415 a tou je veden do druhého kolektoru 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4.

Překlápění proudu od jedné přídržné stěny ke druhé umožňuje první řídící trysky 412 a druhá řídící trysky 413. První kolektor 416 bistabilního rozváděcího zesilovače 4 je prvním spojovacím kanálkem 57 spojen se druhou sekundární tryskou 32 druhého prvku AND 3. Podobně je druhým spojovacím kanálkem 56 spojen druhý kolektor 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4 s první sekundární tryskou 22 prvního prvku AND 2.

Protože proud vytvořený výtokem z napájecí trysky 411 přilne vždy jen k jedné z obou přídržných stěn 414, 415, docílí se tím, že vzduch vždy vytéká jen z jedné z obou sekundárních trysek 22, 32 prvků AND 2, 3. K oscilacím dochází proto, že řídící trysky 412, 414 jsou zpětnovazebními kanálky 58, 59 připojeny na kolektory 416, 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4.

Jde o negativní zpětnou vazbu. Když proud vzduchu vytékající z napájecí trysky 411 přilne k první přídržné stěně 414 a je zachycován prvním kolektorem 416 bistabilního rozváděcího zesilovače 4, většina vzduchu vytéká z druhé sekundární trysky 32 druhého prvku AND 3, ale část se ho vrací druhým zpětnovazebním kanálkem 58 do druhé řídící trysky 413. Než ovšem vytvoří dostatečně intenzivní proud výtokem z této trysky, uplyne určitá doba.

Do zpětné vazby je totiž zapojen fluidický QC obvod, sestávající z druhého odporu 45 a druhé akumulární dutiny 43. Symetricky je na druhé straně, v prvním zpětnovazebním kanálku 59 fluidický QC obvod sestávající z prvního odporu 54 a první akumulární dutiny 42. Jak se akumulární dutina 42, 43 plní přes odpor 45, 54 tlak v ní jen pozvolna narůstá - rychlost narůstání ovšem závisí na časové konstantě obvodu t_c

$$t_c = C \sqrt{Q \Delta e}$$

kde:

C je kapacitance akumulární dutiny,

Q je dissipation fluidického odporu a

Δe je počáteční spád specifické hodnoty energetického obsahu tekutiny na odporu.

Jakmile se akumulární dutina 42, 43 naplní, výtok z příslušné řídící trysky 412, 413 nebude takové velikosti, že dojde k překlopení proudu vytékajícího z napájecí trysky 411 k protilehlé přídržné stěně 414, 415. Je tedy fluidickými QC obvody ve zpětné vazbě zajištěno zpoždění zpětnovazebních signálů a tím snížení frekvence oscilátoru na hodnotu takovou, aby bistabilní rozváděcí zesilovač 4 zůstal v každém svém stabilním stavu po dobu dostačující k ustálení poměrů v čidle 1, tj. k tomu, aby dutina čidla 1 byla jednak vypláchnuta od tekutiny, která jím protékala dříve, jednak aby se ustálil na rovnovážném režimu proces přestupu tepla z vlákna 100, nebo naopak do něj.

Odpory 45 a 54 nejsou ovšem nic jiného než pouhá lokální zúžení zpětnovazebních kanálků 58, 59 a může-li být frekvence oscilátoru dosti vysoká, nemusí toto zúžení být nijak zvlášť výrazné, popřípadě může odpadnout vůbec, přejímá-li jeho úlohu zúžení či změna směru v místě spojů spojovacích kanálků 56, 57 se zpětnovazebními kanálky 58, 59.

Ovšem ani tyto kanálky 58, 59 nemusí být nějak zvláště výrazně tvarovány, neboť například úlohu zpětnovazebních kanálků 58, 59 může přímo převzít protékající akumulární dutina 42, 43. Rozlišení na jednotlivé prvky spojované kanálky, jak je ukazuje schéma na obr. 1, je zde spíše pro usnadnění výkladu - prakticky mohou být jednotlivé prvky spolu v těsném spojení a popřípadě mohou být provedeny integrálně tak, že některé jejich části náleží současně dvěma sousedním prvkům - například při průtoku vzduchu z prvního kolektoru 416 bistabilního rozváděcího zesilovače 4 do druhé sekundární trysky 32 druhého prvku AND 3 prvním spojovacím kanálkem 57 je nakonec zbytečné, aby byl průtok napřed zpomalován v kolektorovém difusoru a poté zase urychlován v trysce.

To má význam tehdy, kdyby se přenos prováděl na větší vzdálenosti, kdy při rychlém proudění by docházelo k přílišným ztrátám. Může-li však bistabilní rozváděcí zesilovač 4 a druhý prvek AND 3 ležet těsně u sebe, takže první spojovací kanálek 57 odpadá, pak ovšem zpomalování a ihned následující urychlování je zbytečné, kolektor může splynout s následující tryskou a průřezové změny v nich odpadají. Tak je to provedeno právě na příkladu provedení na obr. 2 a obr. 3, týkajících se v principu stejného případu jako schéma na obr. 1, avšak vyznačující se zjednodušenými uvedeného druhu.

Provedení znázorněné na obr. 2 a obr. 3 má sloužit k analýze plynů o značné teplotě, vzniklých při spalovacím procesu. V takovém případě by se dal princip střídavého přivádění referenčního plynu do čidla 1 těžko realizovat s klasickými ventily, jejichž těsnost by v důsledku vysoké teploty, resp. střídání s nízkou teplotou referenčního plynu nemohla být dlouhodobě zajištěna.

Tělísko detektoru 2, v němž jsou vytvořeny všechny popisované prvky a spojovací kanálky, je v tomto případě tvořeno malou destičkou z keramického materiálu s malou teplotní roztažností. Tím bez problémů odolává značným teplotám i změnám teplot, např. při střídání průtoku referenční tekutiny s nízkou teplotou. Dutiny prvků i kanálků jsou v tělísku detektoru 2 např. vytlisovány, nebo mohou být též vytvořeny jinou technologií, kupř. vyfrézovány jako zahloubení zasahující z jedné strany do hloubky o něco menší, než polovina tloušťky destičky, jak názorně ukazuje příčný řez tělískem detektoru 2 na obr. 3.

Přiložením rovinné stěny druhé keramické destičky jsou pak vyhloubení překryta a tak se vytvoří uzavřené dutiny. Skrze celou výšku tělíska detektoru 2 procházejí čtyři průchozí otvory kruhového průřezu: vývod 11, přívod 12 analyzované tekutiny, přívod 13 referenční tekutiny a přívod 14 pomocné tekutiny. V tělísku detektoru 2 jsou přímo zalisovány i kontaktní kolíky 101, k jejichž koncům v destičce jsou přivařeny konce vláken 100 i sekundárního vlákna 10.

Vzájemná poloha součástí bistabilního rozváděcího zesilovače 4 a obou prvků AND 2, 3 odpovídá schématu na obr. 1, jde však zde o zmíněné integrální uspořádání. Vzduch z napájecí trysky 411 nasávaný přívodem 14 pomocné tekutiny přes filtr z atmosféry, vytváří proud vytékající do dutiny omezené po stranách přídržnými stěnami - například na obr. 2 je po pravé straně první přídržné stěny 414, kterou je proud vzduchu veden do prvního kolektoru 416 bistabilního rozváděcího zesilovače 4, který od druhého kolektoru 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4, ležícího zrcadlově symetricky na levé straně, odděluje žlábkový dělič 419.

Žlábkový tvar napomáhá stabilnímu přilnutí proudu vzduchu k přídržným stěnám 414, 415. Za kolektory 416, 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4 vedou po straně odbočky kanálků do první akumulární dutiny 42 vlevo a druhé akumulární dutiny 43 ležící na obr. 2 vpravo. Zúžený průřez odboček a navíc jejich zakřivení za účelem změny směru protékajícího proudění fungují jako odpory 42, 44.

Z akumulárních dutin 42, 43 přímo vystupuje první řídící tryska 412 vlevo a druhá řídící tryska 413 na pravé straně napájecí trysky 411. Funkce celého oscilátoru odpovídá funkci popsané při výkladu obr. 1. Přilne-li vzduchový proud z napájecí trysky 411 k první přídržné stěně 414 a je jí veden do prvního kolektoru 416 bistabilního rozváděcího zesilovače 4, postupuje většina vzduchu dále do části tělíska detektoru 2 mající funkci druhého prvku AND 3 z obr. 1, avšak část vzduchu je zachycena a odváděna vpravo: přes tuto odbočku se postupně plní druhá akumulární dutina 43, v níž tedy postupně vzrůstá tlak.

Současné postupně narůstá i množství vzduchu vytékajícího druhou řídící tryskou 413, až nakonec hybnost proudu vytékajícího z této trysky 413 překoná Coandův efekt přilnutí k první přídržné stěně 414 a proud se od ní odtrhne.

Výsledný proud tvořený výtokem z napájecí trysky 411 a ze druhé řídicí trysky 413 pak postupuje do druhého kolektoru 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4 a probíhá druhá, analogická fáze oscilací. Při ní se plní první akumulární dutina 42 a postupně vzrůstá intenzita výtoku z první řídicí trysky 412 až je výsledný proud, vytvořený složením obou proudů, zase překlopí k první přídržné stěně 414, načež se celý děj opakuje.

Jestliže vzduch z bistabilního rozváděcího fluidického oscilátoru vystupuje prvním kolektorem 416, střetává se s referenční tekutinou, nasávanou přívodem 13 referenční tekutiny a vytékající z druhé primární trysky 31 druhého prvku AND 3.

Předpokládá se, že průtok vzduchu je volen o tolik intenzivnější, že referenční tekutina beze zbytku strhává a odvádí do druhého sekundárního kolektoru 34 druhého prvku AND 3 a odtud tato směs pokračuje do vývodu 11.

Zato na druhé straně tělíska detektoru 5 analyzovaná tekutina, nasávaná přes přívod 12 analyzované tekutiny a vytvářející proud výtokem z první primární trysky 21 prvního prvku AND 2, pokračuje beze změny směru do prvního primárního kolektoru 23 prvního prvku AND 2. Nanejvýše dochází k tomu, že účinkem odsávacího podtlaku ve vývodu 11 jisté malé množství analyzované tekutiny je odsáto prvním sekundárním kolektorem 24 prvního prvku AND 2 a možná i ejekční účinek napájecího proudu vzduchu vytékajícího z napájecí trysky 411 také jisté nepatrné množství analyzované tekutiny odsaje.

Pokud po předchozím překlopení tohoto proudu k první přídržné stěně 414 zůstal ještě jistý přebytek vzduchu v první akumulární dutině 42, bude též odbočkou na konci druhého kolektoru 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4 vytékat jisté množství vzduchu. Vzhledem k zakřivení směru odbočky bude však tento výtok směřovat nazpět do druhého kolektoru 417 bistabilního rozváděcího zesilovače 4.

Vzhledem ke zúžení průřezu v této zakřivené odbočce bude výtokem z ní vytvářen proud, který rovněž projeví jistý ejekční, přísávací účinek a odsaje něco málo analyzované tekutiny. Vesměs však lze očekávat, že vzhledem k urychlení v první primární trysce 21 prvního prvku AND 2 bude množství odvedené analyzované tekutiny bočním odsáváním velmi malé. Hlavní pak je, že se analyzovaná tekutina nikde nemísí ani se vzduchem ani s referenční tekutinou a přichází tedy do čidla 1 beze změny koncentrace vyšetřované komponenty.

Po překlopení stavu v bistabilním rozváděcím zesilovači 1 a 4 je pak analogicky přiváděna do čidla 1 v nezměněné koncentraci, s níž nesmísená referenční tekutina z přívodu 13 referenční tekutiny, zatímco analyzovaná tekutina je proudem vzduchu vychýlena do prvního sekundárního kolektoru 24 prvního prvku AND 2, vzniklá směs je odváděna vývodem 11.

Na rozdíl od schématu na obr. 1, zde není žádný sekundární výstupní spojovací kanálek 132, kanálky vedoucí ze sekundárních kolektorů 24, 34 obou prvků AND 2, 3, se spolu stýkají až ve vývodu 11. Výstup z čidla 1 se u nakresleného uspořádání opět rozvětví, jeden konec vlákna 100 je uchycen v ostrůvku 105. Důležitá je přítomnost sekundárního vlákna 10, které přehrazuje kanálek vedoucí z prvního sekundárního kolektoru 24 prvního prvku AND 2.

Jak vyplývá z popsané funkce detektoru, prochází tímto kanálkem průtok vždy jen v jedné z obou oscilačních symetrických fází oscilátoru, a sice ve fázi, kdy kolem vlákna 100 čidla 1 prochází referenční tekutina. Ve druhé fázi je v tomto kanálku klid. Je tedy sekundární vlákno 10, ohříváné průchodem elektrického proudu, vždy ve fázi s měřením referenční tekutiny ochlazeno, čímž jeho odpor vzroste. Takto jsou generovány synchronizační pulsy využívané při zpracování výstupního signálu detektoru. Pro vlastní měření se ovšem sekundární vlákno 10 nijak neuplétňuje, umožňuje jen zjištění fáze a eventuálně frekvence výstupního signálu, které jsou dány funkcí fluidického oscilátoru. Záleží ovšem na metodě elektrického zpracování výstupního signálu detektoru; při některých metodách, například

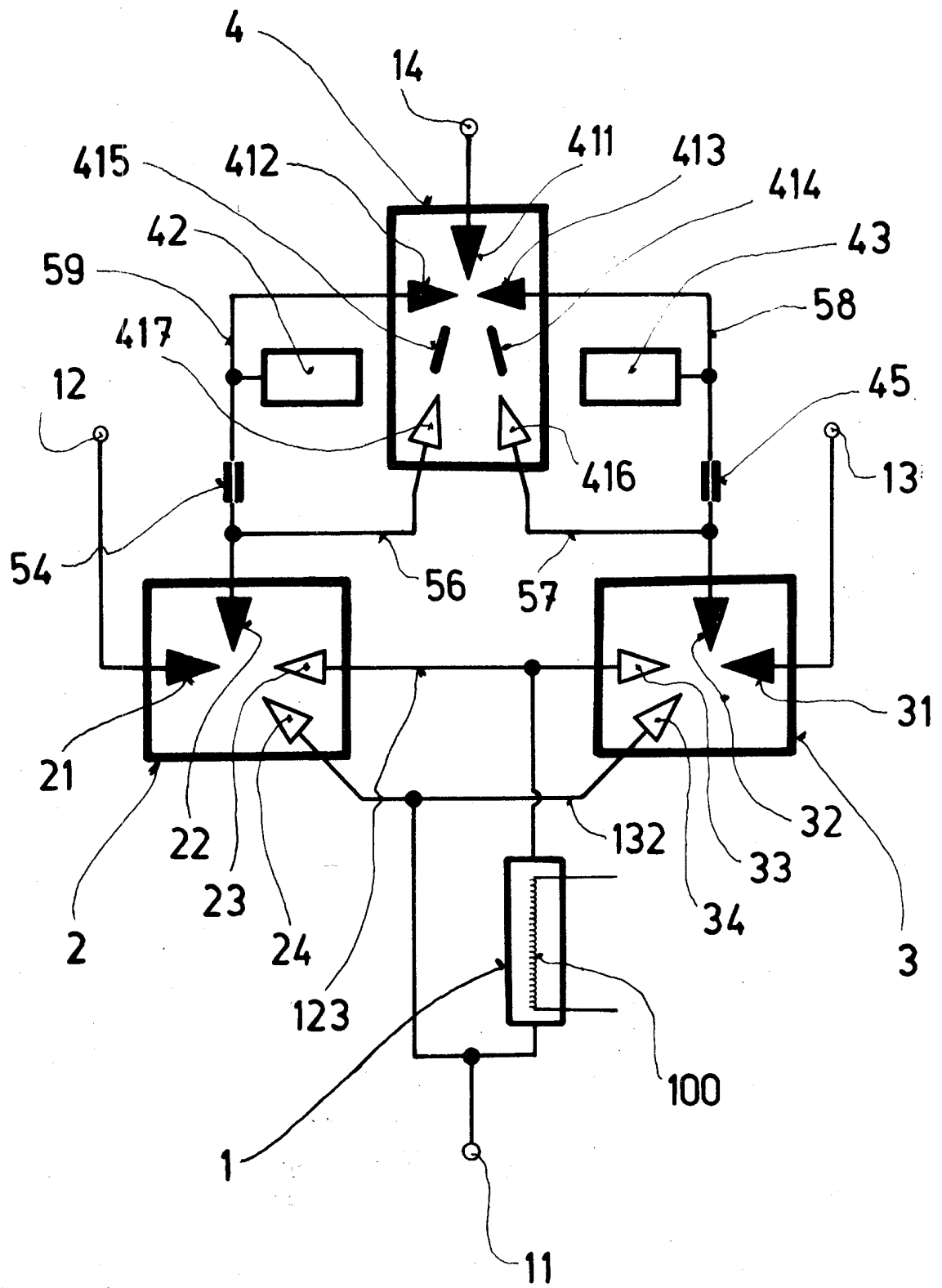
jednoduchém oddělení stejnosměrné složky a zjišťování pouze amplitudy změn výstupního proudu, není zapotřebí žádných synchronizačních signálů a sekundární vlákno 10 pak ovšem odpadá. Šipkou na obr. 3 je znázorněn přívod analyzované tekutiny do tělíska detektoru.

Beze změny základního principu lze použít celé řady jiných známých typů fluidických oscilátorů než je oscilátor s bistabilním rozváděcím zesilovačem a zpětnými vazbami z výstupů na vstupy - například s tímtož zesilovačem lze sestavit oscilátor mající pouze jeden zpětnovazební kanálek, propojující obě řídicí trysky apod. Také lze téhož principu použít i s jinými termokonduktivními čidly. Vynálezu lze využít v nejrůznějších oborech tam, kde se vyskytuje potřeba analýzy směsí tekutin, zejména ovšem dvoukomponentních, a kde se uplatní necitlivost na teplotní změny, stárnutí detektoru a další výhody uspořádání podle vynálezu.

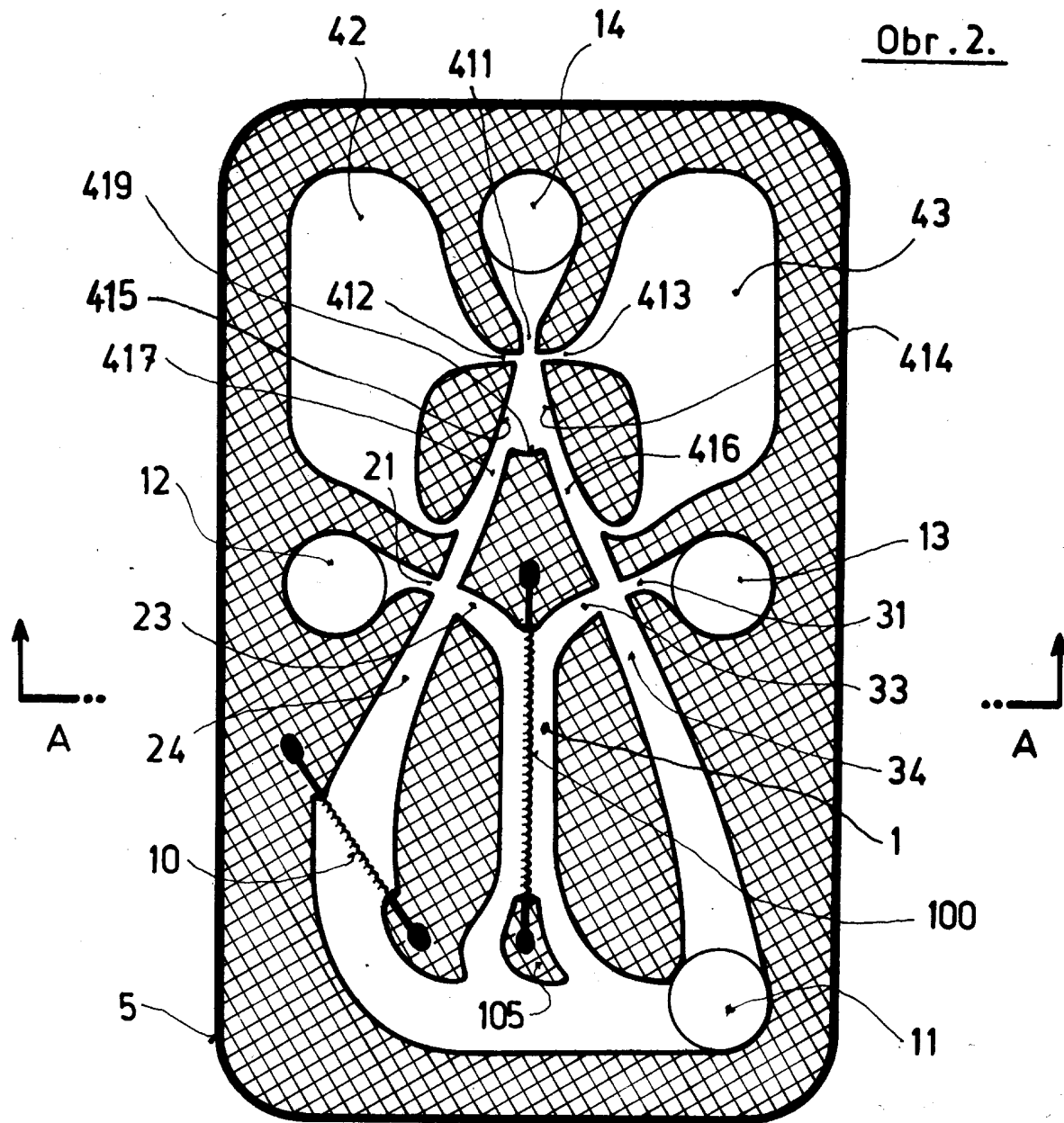
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Detektor pro zjišťování koncentrace složky nebo složek v protékající vícesložkové tekutině opatřený čidlem, například termokonduktivní, pro generaci výstupního signálu v závislosti na složení analyzované tekutiny a s přívodem referenční tekutiny o známém složení, vyznačující se tím, že čidlo (1) je připojeno na společný vývod z primárních kolektorů (23, 33) v proudových fluidických prvcích AND (2, 3) a to jednak z prvního primárního kolektoru (23) v prvním proudovém fluidickém prvku AND (2), jednak ze druhého primárního kolektoru (33) druhého proudového prvku AND (3), přičemž první primární tryska (21) prvního proudového fluidického prvku AND (2) a druhá primární tryska (31) druhého proudového fluidického prvku AND (3) jsou nepojeny na přívody (12, 13) tekutiny tak, že přívod (12) analyzované tekutiny je spojen s první primární tryskou (21), kdežto přívod (13) referenční tekutiny je spojen s druhou primární tryskou (31), přičemž první sekundární tryska (22) v prvním proudovém fluidickém prvku AND (2) a druhá sekundární tryska (32) ve druhém proudovém fluidickém prvku AND (3) jsou propojeny každá na jiný ze dvou výstupů dvouvývodového rozváděcího fluidického oscilátoru, tvořeného zejména bistabilním rozváděcím zesilovačem (4) se zpětnými vazbami, propojujícími jeho výstupy s řídicími tryskami (412, 413).

2. Detektor podle bodu 1, vyznačující se tím, že dutina čidla (1), dutiny obou proudových fluidických prvků AND (2, 3) i dutiny tvořící oscilátor jsou vytvořeny z jedné stěny jako vybrání v jediném tělísku detektoru (5), překrytém krycí destičkou.



Obr. 1.

Obr. 2.Obr. 3.