

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

31 480

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01N 27/04 (2006.01)

G01N 15/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-34557**

(22) Přihlášeno: **05.01.2018**

(47) Zapsáno: **20.02.2018**

(73) Majitel:
Bentley Czech s.r.o., Praha 10, Malešice, CZ

(72) Původce:
Mgr. Jan Říha, Ph.D., Maletín, CZ

(74) Zástupce:
Patentová a známková kancelář Novotný, Ing.
Jaroslav Novotný, Římská 2135/45, 120 00 Praha 2,
Vinohrady

(54) Název užitého vzoru:
**Průtoková měřící cela pro měření
elektrochemických charakteristik
koagulujících kapalin**

CZ 31480 U1

Průtoková měřicí cela pro měření elektrochemických charakteristik koagulujících kapalin

Oblast techniky

Technické řešení se týká návrhu průtokové cely pro měření elektrochemických vlastností koagulujících kapalin v potravinářství a jiných oborech. Průtoková cela je navržena s ohledem na automatické čištění koagulátu a modulární řešení umožňující různé zapojení měřicích obvodů a automatizaci přípravy vzorku.

Dosavadní stav techniky

S potřebou analýzy koagulujících kapalin, případně samotného procesu koagulace (srážení) se můžeme setkat v mnoha průmyslových oborech. V potravinářství se např. jedná o proces srážení mléka pomocí syřidla, ale i jiné výrobní postupy, při kterých vznikají míšením tekutých komponent vysoce viskózní, případně pevné látky (cukrovinky, omáčky, majonézy). Obdobně v kosmetickém průmyslu vznikají spojením různých fází výrobního procesu látky s jinou konzistencí, než původní komponenty (gely, masti).

Výrobní procesy pracující s kapalinami jsou obvykle snadněji automatizovatelné, včetně údržby výrobní linky, proto panuje snaha o přesun pokud možno největší části výrobního procesu do této fáze. Procesy koagulace často bývají energeticky náročné (např. probíhají za vyšších teplot) a nevratné (mléko, kosmetika), a proto je vhodné znát jejich přesný průběh před nastavením výrobní technologie.

Analytické metody koagulace kapalin naráží na několik praktických i technologických problémů. Jedním z nich je např. nestálost kvality vstupních surovin (mléko, syřidlo), dále propustnost těchto analytických metod ve smyslu počtu vzorků, které je možno zpracovat v určitém časovém úseku (měřicí zařízení, případně vzorkovnici je nutno vyjmout, vyčistit od koagulátu; vzorek je nutno poměrně složitě připravit míšením různých komponent v přesném čase a za různých podmínek – např. teplotních).

V současné době nejpoužívanější standardní metoda pro určení času koagulace (nikoliv tak jejího průběhu) je stále prosté měření času do úplné koagulace vzorku po smíchání obou fází. Omezení, subjektivita a přesnost této metody jsou však zjevné.

V současné době se pro analýzu koagulujících látek a procesu koagulace používají řešení na různém principu. Jedním z nich je např. nefelo-turbidometrický snímač koagulace mléka (ÚACH AV ČR, v.v.i., MILCOM a.s., ing. Příbyla, ing. Černý, 2000), který používá princip měření rozptylu světla v postupně koagulujícím vzorku a z něj odvozuje informaci o průběhu, resp. času koagulace. Zařízení je postaveno pro analýzu 1 vzorku v čase, je opatřeno stacionární měřicí celou (vzorkovnicí), kterou je po dokončení procesu koagulace nutno vyjmout a vyčistit, případně pro další vzorek použít celou novou. Příprava vzorku je poměrně náročná na obsluhu a sestává z napipetování (dávkování) vzorku mléka do vzorkovnice a synchronizaci vstříknutí syřidla do vzorku a počátku monitorování samotné reakce. Z popisu je tak jasné, že řešení je omezeno s výše uvedenými výhradami na analýzu koagulace mléka, což ostatně deklaruje.

Dalším řešením pro analýzu procesu koagulace, resp. učení přesného času koagulace (De Marchi, Cassandro, 2002-2004) je např. přístroj Lactodynamograph V2 (FOSS Electric, DK). Přístroj používá sadu mechanických elementů pro současnou analýzu 4 vzorků mléka s adicí syřidla. Elementy jsou elektricky rozpožehovány stejnou silou v průběhu analýzy. Odpor, který klade mechanicky koagulát elementům je následně elektronicky změřen a převeden pro počítačové interpretace celého průběhu reakce. Samotná analýza má pak podobná omezení jako výše popsání řešení (nutnost čistit mechanické měřicí elementy i vzorkovnice, uživatelsky náročná

příprava vzorku, vysoké ovlivnění výsledků analýzy vnějšími podmínkami).

Další možností pro určení průběhu a času koagulace kapalin jsou běžně používané viskozimetry, které ale slouží pro určení viskozity stabilního vzorku v čase a jejich využití pro monitoring procesu, případně kontinuální analýzu se kvůli jejich primárnímu určení jeví jako nemožné.

Elektrochemické vlastnosti kapalin popisují vhodně jejich složení, strukturní uspořádání a dynamiku reakcí v nich, v závislosti na volbě měřené veličiny. Mezi tyto metody lze zařadit např. přesné měření vodivosti, odporu kapalin, dále pak určení impedančního spektra při průchodu elektrického proudu o různých frekvencích a spektra fázového posunu. Mezi tyto metody lze zařadit i metody nepřímé – FTIR spektroskopii (Bentley Instruments Inc., USA, 2017). Spektrální kalibrací FTIR přístroje je možné s jistou pravděpodobností určit parametry koagulace mléka (Delta Instruments, ICAR 2017; Bentley Instruments, 2017) či jeho strukturních vlastností (velikost tukových částic ve vzorku); případně NIR spektroskopii (AfīLab, 2012).

Také přístrojová technika implementující tato řešení, je však, a priori určena pro jiné druhy analýz a její technické provedení tak neumožňuje např. sledovat průběh reakce v čase.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky odstraňuje průtoková měřicí cela pro měření elektrochemických charakteristik koagulujících kapalin podle tohoto technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že tělo cely je složeno ze dvou zrcadlově stejných elementů s montážními otvory standardního průměru a zavitu, které umožňují snadné rozebrání a složení cely. Z obou stran k tělu přes těsnění přiléhají vstupní a výstupní části. Výstupní část je navržena s větším průměrem, aby byl usnadněn průstup koagulátu. Vstupní část naopak obsahuje úzký vstup pro vstup komponent (směsi, která koaguluje), případně detergentu. Vzhledem k umístění vstupu pro detergent a tvaru vstupní části dochází k turbulenci vstupní kapaliny, která v případě detergentu usnadňuje narušení koagulátu přítomného v měřicím prostoru, případně při vstupu analytu pomáhá důkladnému promíchání vstupních komponent.

Výstupní část a vstupní část jsou spojeny s tělem měřicí cely pomocí montážních otvorů, přes dvě silikonová či pryžová těsnění a pevný mezikus, zajišťující izolaci. Mezi tělo měřicí cely a těsnění jsou vloženy 2 sady elektrod, pro měření elektrochemických charakteristik kapaliny uvnitř měřicího prostoru.

Mezi těsnění a tělo cely je možno umístit zrcadlově referenční elektrody pro vstup elektrického proudu do analytu v měřicím prostoru. Měřicí cela obsahuje čistící element umožňující její automatické čištění vnitřního prostoru pro případ, že proces koagulace je v průběhu analýzy ukončen. Podélné části jsou vyrobeny z magneticky aktivního materiálu. Cívka tvořená návinem měděného drátu vytváří při zapojení ke zdroji elektrického proudu magnetické pole, a tím roztáčí čistící element uvnitř cely, který rozruší koagulát uvnitř měřicího prostoru pomocí podélných i příčných segmentů. Se současným vstupem detergentu toto řešení umožňuje celou vyčistit před vstupem nového vzorku a zajistit tak samotné průtočné řešení analýzy. Samotný čistící element, který tvoří rotor takto zapojeného elektromotoru, je svým středem ukotven ve vstupní části měřicí cely a jeho stabilitu uvnitř měřicího prostoru zajišťuje dále přesný rozměr, případně ukotvení na druhé straně cely přiléhající na výstupní část měřicí cely.

Technické řešení prezentované v tomto dokumentu odstraňuje nevýhody stávajících řešení, především pro použití analýzy koagulujících kapalin a průběhu této reakce pomocí měření elektrochemických charakteristik těchto kapalin.

Technické řešení představuje měřicí celu navrženou speciálně pro průtokovou analýzu koagulujících kapalin, čímž je umožněna automatizace přípravy vzorku a vyšší propustnost

analytického zařízení, které ji využívá.

Pro případ nutnosti celu vyčistit mechanicky, je tato vyrobena jako modulární celek umožňující snadné rozložení, vyčištění a opětovné složení.

5

Objasnění výkresů

Technické řešení bude blíže objasněno pomocí výkresů, kde obr. 1 představuje perspektivní pohled na provedení technického řešení a řez ilustrující vnitřní uspořádání měřicí cely, obr. 2 je čelní zobrazení měřicí cely a boční řez ilustrující vnitřní uspořádání jednotlivých komponent, na obr. 3 je pohled na sestavu v reálném provedení, obr. 4 je perspektivní technický výkres, čelní a boční projekce technického řešení s vyznačením jednotlivých částí cely, obr. 5 je detail vnitřního uspořádání měřicí cely, perspektivní projekce a modely z čelního a bočního pohledu s vyznačením vnitřních částí cely, obr. 6 představuje uspořádání těsnících elementů a měřících elektrod vzhledem k tělu cely, obr. 7 představuje detail čistícího elementu, obr. 8 je vstupní část měřicí cely se vstupem pro analyt, detergent, různé projekce a její řez.

Příklady uskutečnění technického řešení

Tělo 1 měřicí cely je složeno ze dvou zrcadlově stejných elementů s montážními otvory 10 standardního průměru a závitu, které umožňují snadné rozebrání a složení cely. Z obou stran k tělu 1 přes těsnění 3 přiléhají vstupní 8 a výstupní 4 části. Výstupní část 4 je navržena s větším průměrem, aby byl usnadněn prostup koagulátu. Vstupní část 8 naopak obsahuje úzký vstup 11 pro vstup komponent (směsi, která koaguluje), případně detergentu. Detailní náčrt této vstupní části 8 a vstupu 11 je uveden na obr. 8. Vzhledem k umístění vstupu 11 a tvaru vstupní části 8, dochází k turbulenci vstupní kapaliny, která v případě detergentu usnadňuje narušení koagulátu přítomného v měřicím prostoru, případně při vstupu analytu pomáhá důkladnému promíchání vstupních komponent.

Výstupní část 4 a tělo 1 a zrcadlově pak tělo 1 a vstupní část 8 jsou spojeny pomocí montážních otvorů 10 přes dvě silikonová či pryžová těsnění 6 a pevný těsnící díl 7 zajišťující izolaci. Mezi tělo 1 měřicí cely a těsnění 6 jsou vloženy 2 sady 5 elektrod umožňující měření elektrochemických charakteristik kapaliny uvnitř měřicího prostoru. Detailní rozkres řešení je na obr. 6.

Mezi těsnění 3 a tělo 1 cely je možno umístit zrcadlově referenční elektrody 2, pro vstup elektrického proudu do analytu v měřicím prostoru. Zapojení těchto elektrod 2 je patrné na obr. 4 a 5.

Měřicí cela obsahuje čistící element 9 umožňující její automatické čištění, pro případ, že proces koagulace je v průběhu analýzy ukončen. Tento element 9 je detailně vyobrazen na obr. 7. Podélné části jsou vyrobeny z magneticky aktivního materiálu. Cívka 12 elektromotoru je tvořená návinem měděného drátu, vytváří při zapojení ke zdroji elektrického proudu magnetické pole, a tím roztáčí čistící element 9 uvnitř cely, který rozruší koagulát uvnitř měřicího prostoru pomocí podélných i příčných segmentů. Se současným vstupem detergentu toto řešení umožňuje celu vyčistit před vstupem nového vzorku a zajistit tak samotné průtočné řešení analýzy. Samotný čistící element 9, který tvoří rotor takto zapojeného elektromotoru, je svým středem ukotven ve vstupní části 8 a jeho stabilitu uvnitř měřicího prostoru zajišťuje přesný rozměr, případně ukotvení na druhé straně cely, přiléhající na výstupní část 4. Zapojení čistícího elementu 9 mezi sady elektrod 5 a pevný těsnící díl 7 je zobrazeno na obr. 5 a na řezech zobrazených na obr. 1 a 2.

Příklady uskutečnění technického řešení jsou vyobrazeny na modelech na obr. 1. Tělo 1 měřicí

cely je možno vyrobit z polyakrylátu či jiného čirého nevodivého materiálu. Za tohoto předpokladu je možno využít pro analýzu vlastností koagulujících kapalin také např. metody turbido-nbefelometrie, či jiné optické metody.

- 5 Výstupní část 4 a vstupní část 8 jsou vyrobeny z pevného materiálu (plast, hliník). Materiál cívky 12 může být např. měděný drát malého průměru. Čistící element 9 je vyroben z magneticky aktivního materiálu. Měřicí elektrody 5 a referenční elektrody 2 jsou vyrobeny např. z mědi, zlata či platiny. Těsnění 6 a 3 je vyrobeno ze silikonu či pryže s vhodnými odlitky pro uložení sady měřících elektrod 5.
- 10 Cella má navržen speciální vstup 11 pro čistící detergent, který podporuje jeho průnik do koagulátu v cele. Cella je navržena pro modulární 2-, 3-, případně 4-pólové zapojení měřících obvodů pro určení elektrochemických charakteristik koagulující kapaliny a jejich změn v průběhu reakce (spektrum impedance a posunu fáze při různých frekvencích elektrického proudu, odporu, vodivosti, případně dalších parametrů).

15

Průmyslová využitelnost

- 20 Technické řešení je průmyslově využitelné v analyzátoch koagulace či procesu koagulace v potravinářství a kosmetickém průmyslu. Umožňuje vysokou průchodnost počtu vzorků díky automatickému čištění měřící cely od koagulátu. Umožňuje na vysokém počtu analyzovaných vzorků měřit proces koagulace analytů složených z různých komponent a podle průběhu tohoto procesu a výsledků analýz nastavit optimálně výrobní technologii.

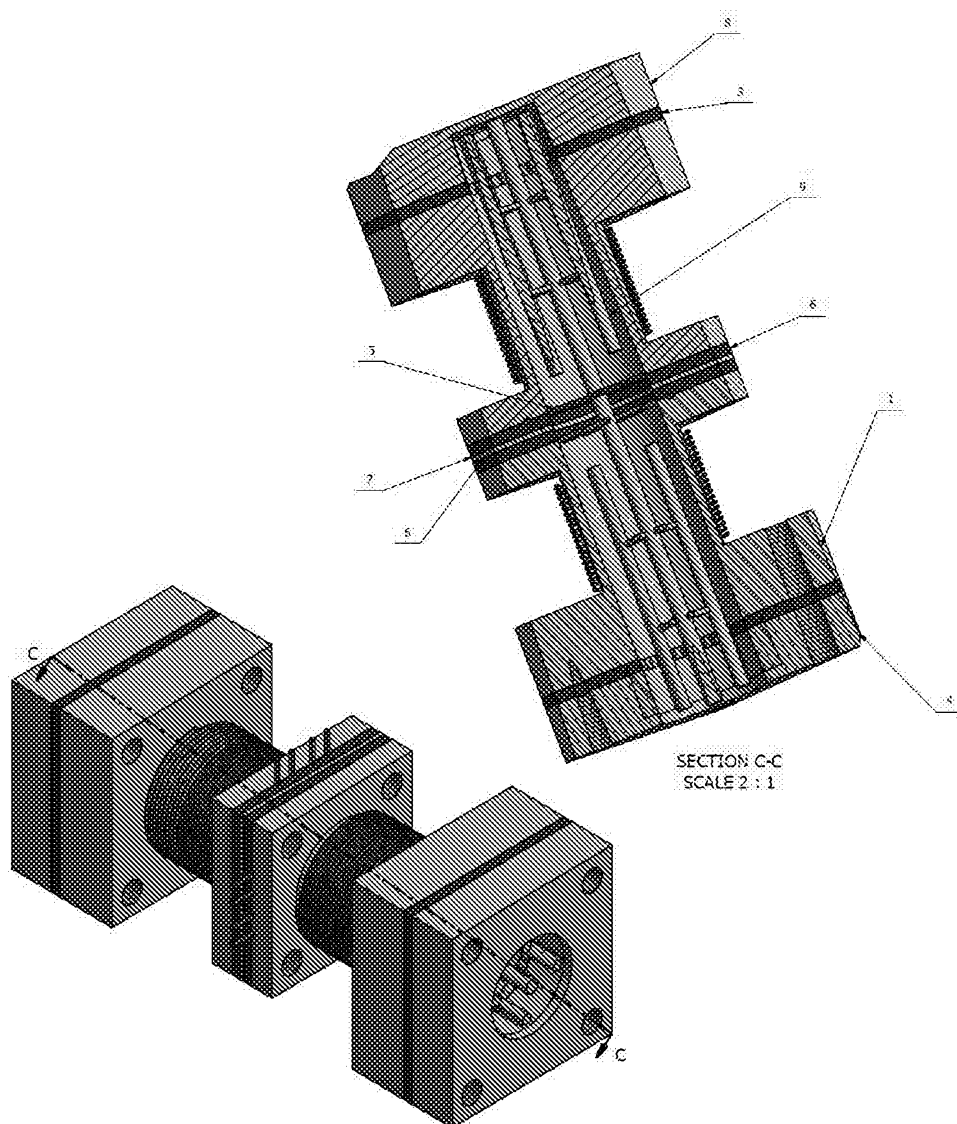
25

NÁROKY NA OCHRANU

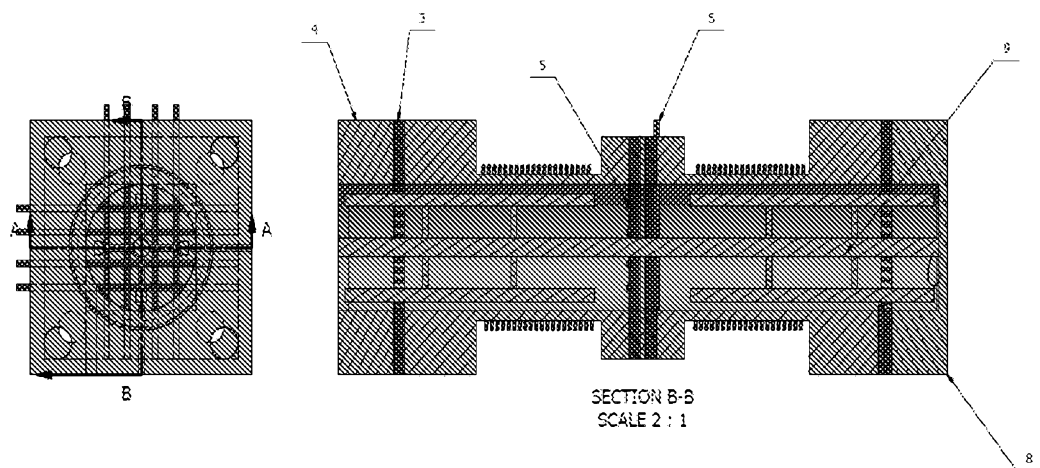
- 30 **1.** Průtoková měřící cela pro měření elektrochemických charakteristik koagulujících kapalin, **vyznačující se tím**, že tělo (1) měřící cely je složeno ze dvou zrcadlově stejných elementů s montážními otvory (10), přičemž z obou stran k tělu (1), přes těsnění (3) přiléhají vstupní (8) a výstupní (4) části, kdy výstupní část (4), je s větším průměrem, pro usnadnění prostupu koagulátu a vstupní část (8) naopak obsahuje úzký vstup (11) pro vstup komponent, tj. směsi,
- 35 která koaguluje, případně detergentu, přičemž výstupní část (4) a tělo (1) a vstupní část (8) a tělo (1) jsou spojeny pomocí montážních otvorů (10) přes dvě silikonová či pryžová těsnění (6) a pevný těsnicí díl (7), přičemž mezi tělo (1) měřící cely a těsnění (6) jsou vloženy 2 sady (5) měřících elektrod pro měření elektrochemických charakteristik kapaliny uvnitř měřícího prostoru.
- 40 **2.** Průtoková měřící cela podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi těsnění (3) a tělo (1) cely jsou umístěny zrcadlově referenční elektrody (2) pro vstup elektrického proudu do analytu v měřícím prostoru, pro 2-, 3- a 4-pólové zapojení měřících obvodů.
- 45 **3.** Průtoková měřící cela podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tělo (1) měřící cely obsahuje čistící element (9) pro automatické čištění vnitřního měřícího prostoru cely od vzniklého koagulátu.
- 50 **4.** Měřící cela podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje vstup (11) pro detergent, způsobující při vstupu kapaliny turbulenci ve vnitřním prostoru cely, pro usnadnění narušení vzniklého koagulátu.

Seznam vztahových značek:

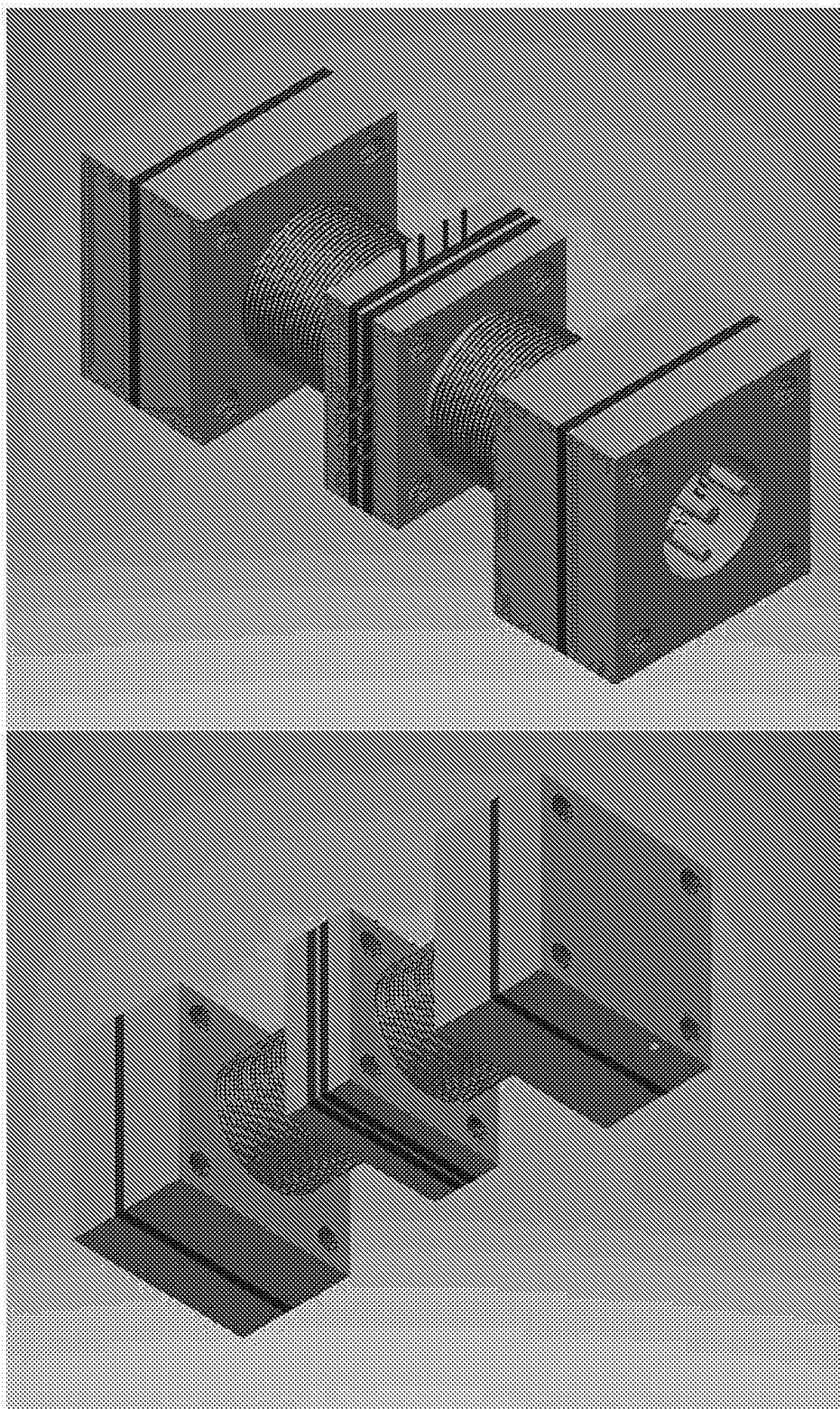
- 1 tělo měřicí cely s cívkou
- 2 referenční elektrody pro vstup nízkofrekvenčního střídavého proudu pro měření elektrochemických charakteristik koagulujících kapalin
- 3 těsnění mezi vstupní/výstupní částí a tělem cely s prolisem pro referenční elektrodu
- 4 výstupní část měřicí cely
- 5 sada měřicích elektrod
- 6 těsnění mezi tělem cely a vstupní a/nebo výstupní částí s prolisy pro sadu měřicích elektrod
- 7 pevný těsnicí díl mezi jednotlivými těsněními
- 8 vstupní část měřicí cely se speciálně navrženým vstupem pro detergent, analyt
- 9 čistící element vnitřního měřicího prostoru cely
- 10 montážní otvory
- 11 vstup pro detergent
- 12 cívka elektromotoru.



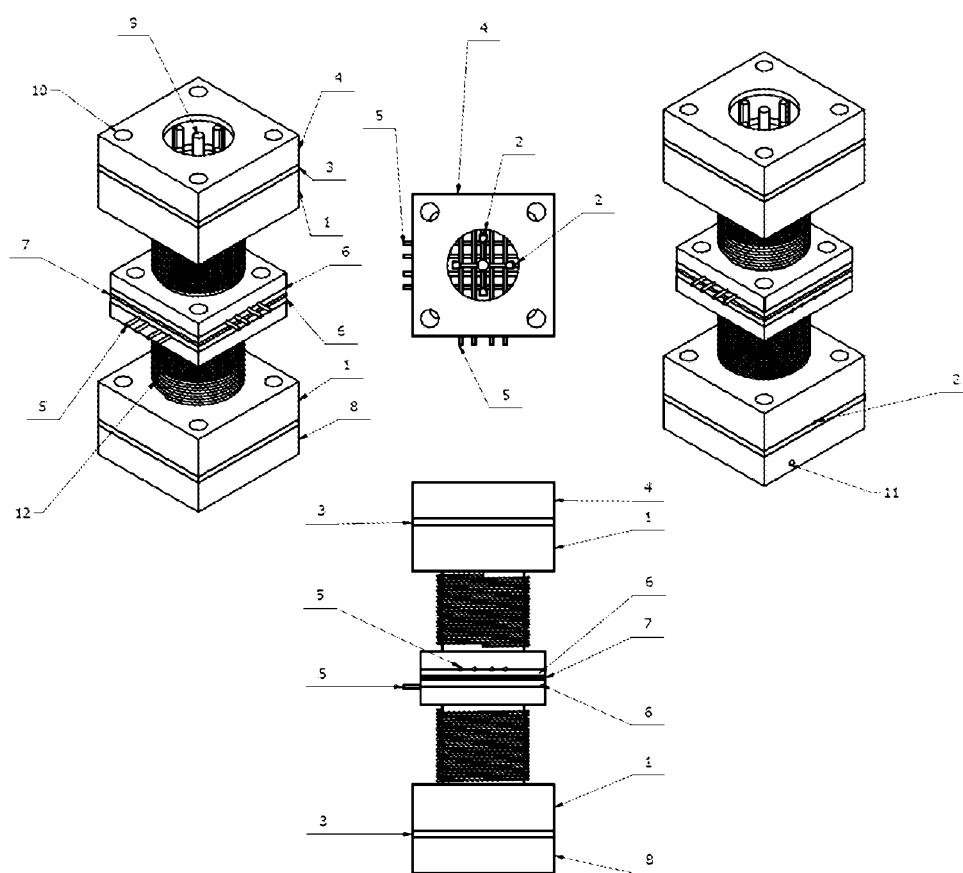
Obr. 1



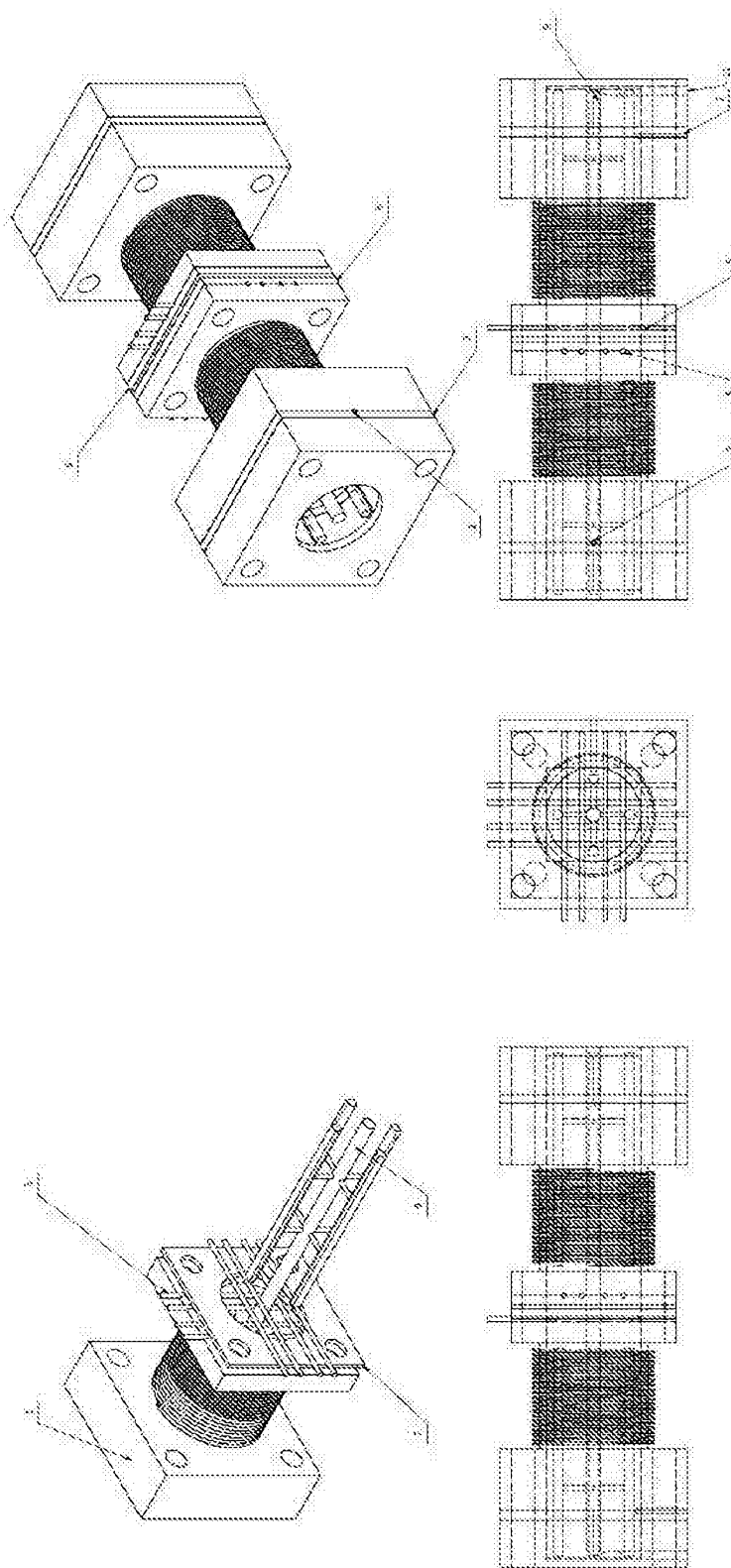
Obr. 2



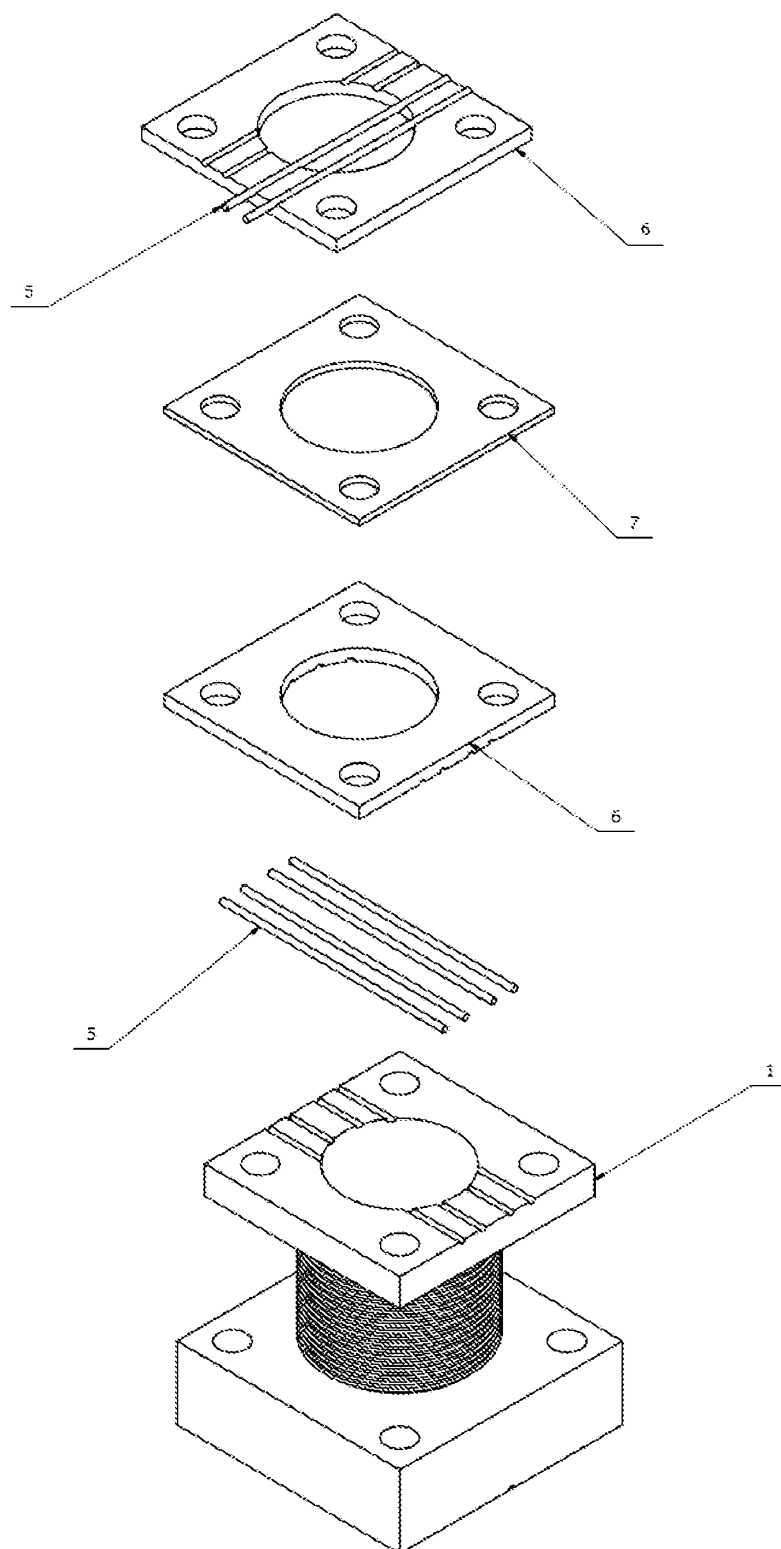
Obr. 3



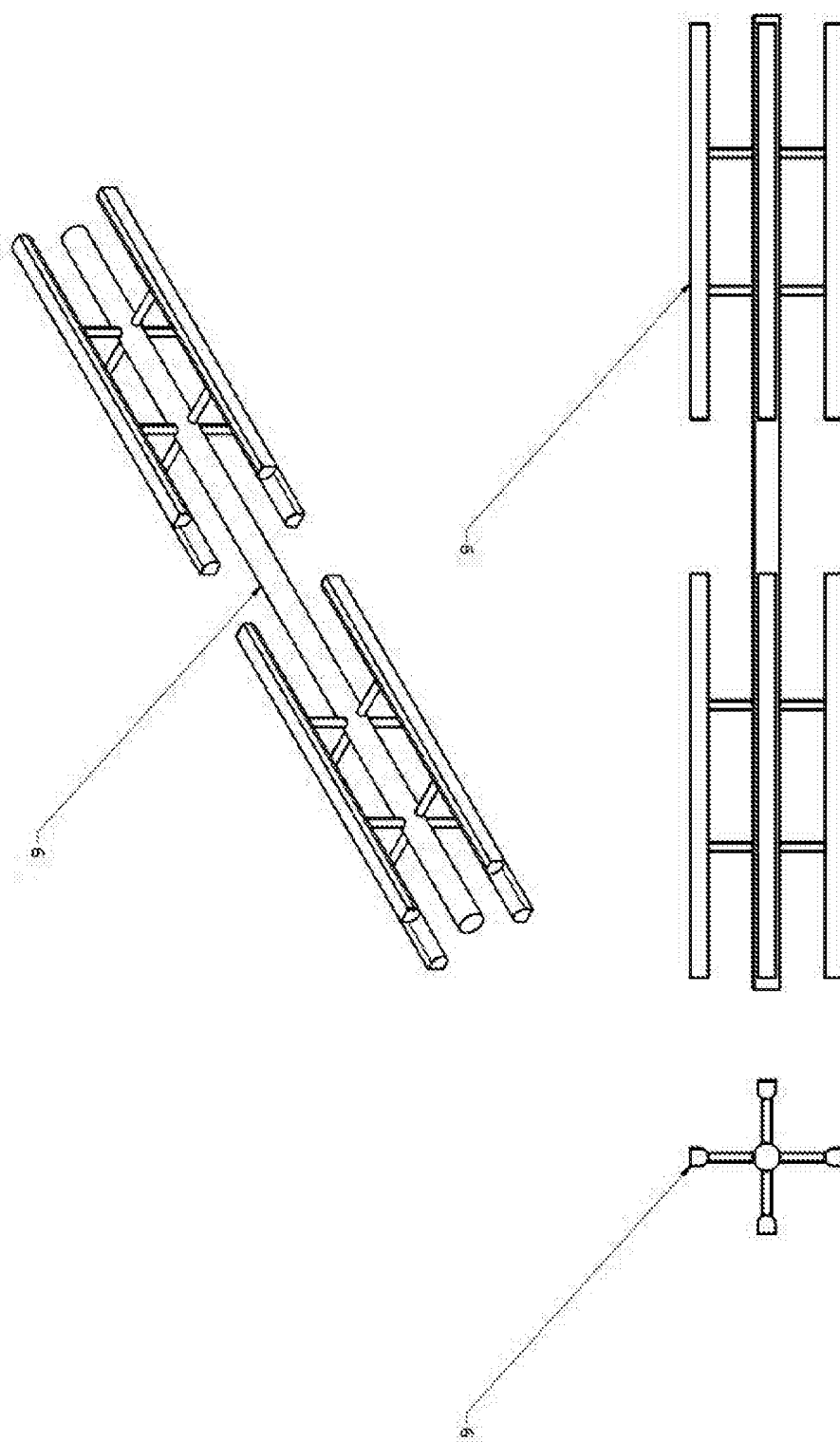
Obr. 4



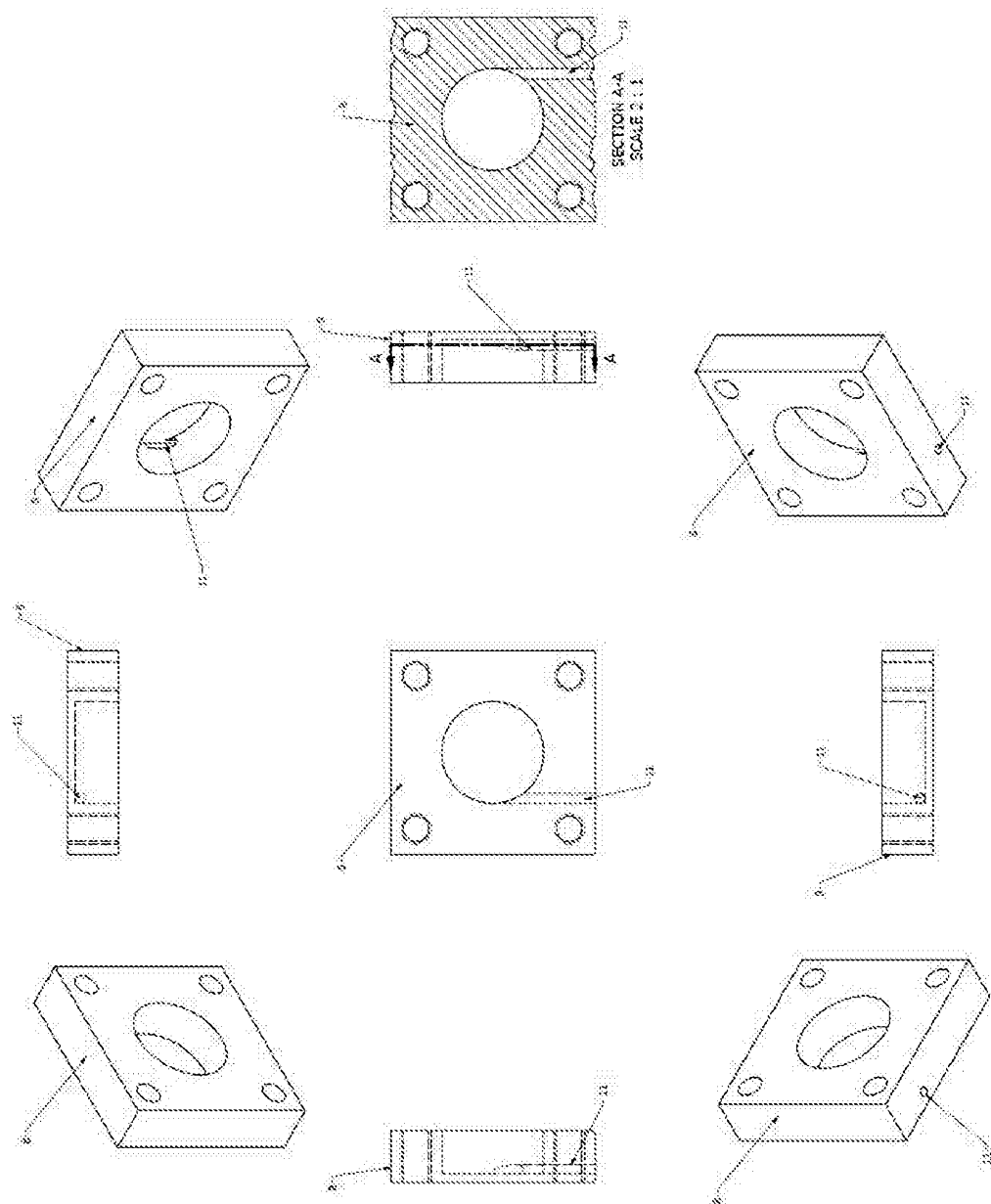
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Konec dokumentu