

SS02030008

CENTRUM ENVIRONMENTÁLNÍHO VÝZKUMU

ODPADOVÉ A OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ A ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOST

Zařízení pro úpravu odpadní vody působením elektrostatického pole

Užitný vzor č. 37615

WP2.A Kontaminace vodního prostředí



Hlavní zpracovatelé:

Ing. Tomáš Sezima, Ph.D. (VUV TGM)

T A
Č R

Projekt SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH) je financován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí ČR v rámci Programu Prostředí pro život.



ČESKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



OSVĚDČENÍ

O ZÁPISU UŽITNÉHO VZORU

Josef Kratochvíl
předseda
Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

zapsal podle § 11 odst. 1 zákona č. 478/1992 Sb., v platném znění, do rejstříku

UŽITNÝ VZOR

číslo

37615

na technické řešení uvedené v příloženém popisu.

V Praze dne: 12.01.2024

Za správnost:

Jiří Voráček
oddělení rejstříků

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitého vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Číslo zápisu: **37615**

Datum zápisu: 12.01.2024

Číslo přihlášky: **2023-41504**

Datum přihlášení: 29.11.2023

MPT: *C 02 F 1/48*

(2023.01)

Název: Zařízení pro úpravu odpadní vody působením elektrostatického pole

Majitel: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha 6,
Dejvice

Původce: Ing. Tomáš Sezima, Ph.D., Ostrava, Moravská Ostrava



UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

37 615

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C02F 1/48

(2023.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-41504**
(22) Přihlášeno: **29.11.2023**
(47) Zapsáno: **12.01.2024**

- (73) Majitel:
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka,
v.v.i., Praha 6, Dejvice, CZ
- (72) Původce:
Ing. Tomáš Sezima, Ph.D., Ostrava, Moravská
Ostrava, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Libor Markes, Grohova 145/54, 602 00 Brno,
Veveří

- (54) Název užitého vzoru:
**Zařízení pro úpravu odpadní vody
působením elektrostatického pole**

CZ 37615 U1

Zařízení pro úpravu odpadní vody působením elektrostatického pole

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká experimentálního laboratorního zařízení k rozkladu a snížení koncentrace vybraných polutantů v komunálních i průmyslových odpadních vodách.

10

Dosavadní stav techniky

Je známo zařízení pro fyzikální zpracování odpadů popsané v EP 2388068 B1, které má reakční prostor pro simultánní nebo postupné působení různých degradačních aktivit, a to elektrostatického pole (studené plazmy), jiskrového výboje a ultrafialového záření. Toto zařízení původně určené pro snižování koncentrace problematických perzistentních polutantů ve vybraných typech pevných odpadů za účelem jejich opětovného využití, jak materiálového (hnojivé nebo rekultivační směsi), tak i energetického (tvorby tuhých alternativních vícesložkových směsných paliv), umožňuje experimentální provoz v procesu snižování vybraných polutantů v komunálních i průmyslových odpadních vodách (cíleno zejména na eliminaci zbytků léčiv). Popsané zařízení však postrádá působení dalšího významného degradačního činitele, kterým může být mohutné elektrostatické pole.

JP 2002011380 A popisuje zařízení a způsob pro elektrostatické zpracování odpadních kapalin v uzavřené nádobě, ve které je mezi dvěma elektrodami napájenými stejnosměrným proudem o vysokém napětí vytvořeno elektrostatické pole v izolující kapalině, přičemž kapalina je vedena střídavě mezi elektrodami. Jedna elektroda je v nádobě umístěna centrálně, druhá obklopuje její stěny. Kapalina je do nádoby přiváděna shora; vespod se nachází odkalovací jímka.

Technické řešení si klade za úkol navrhnout zařízení pro úpravu odpadní vody, které by funkci původního zařízení podle EP 2388068 B1 doplnilo, resp. ji rozšířilo o možnost úpravy (čištění) odpadních a průmyslových vod za účelem snížení vybraných perzistentních těžko odbouratelných polutantů, a to prostřednictvím působení vysokonapěťového elektrostatického pole buď samostatně, nebo v kombinaci s dalšími degradačními postupy např. biodegradacemi.

35

Podstata technického řešení

Uvedený úkol řeší zařízení pro úpravu odpadní vody působením elektrostatického pole vytvořeného mezi dvěma elektrodami a protékající odpadní vodou. Podstata zařízení spočívá v tom, že elektrody ve tvaru rovnoběžných desek svírají do spirály stočený kanál se vstupem odpadní vody na boku zařízení a s centrálním výstupem.

Spirálový kanál může být vyhlouben ve vodící desce sevřené elektrodami, přičemž mezi vodící deskou a každou z elektrod je sevřeno dielektrické těsnění nebo těsnicí fólie.

45

K odstínění elektrostatického pole mohou být ke stranám elektrod odvráceným od vodící desky přiloženy ocelové stínicí desky.

Ve výhodném provedení je sestava: ocelová stínicí deska, elektroda, těsnění, vodící deska, těsnicí fólie, elektroda, ocelová stínicí deska posazena na základovém rámu a svrchu sevřena víkem.

50

Víko a rám jsou s výhodou vytvořeny z polypropylenu a po obvodu propojeny svorníky s přítlačnými pružinami, takže tvoří kazetu.

Elektrody jsou upraveny k napojení na stejnosměrný vysokonapěťový zdroj elektrické energie

55

o pracovním napětí do 50 kV.

Objasnění výkresů

- 5
Technické řešení bude dále objasněno pomocí výkresů, na kterých:
- obr. 1 představuje v axonometrické promítání smontované zařízení pro úpravu odpadní vody;
- 10 obr. 2 rozložené zařízení, v němž jsou sejmuty desky nad vodící deskou a víko;
- obr. 3 samotné víko;
- obr. 4 rozložené zařízení bez víka;
- 15 obr. 5 samotné víko s vodící deskou;
- obr. 6 samotnou vodící desku; a
- 20 obr. 7 rozpad plochých součástí zařízení pro úpravu odpadní vody.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 25 Příkladné provedení zařízení pro úpravu odpadní vody působením elektrostatického pole je znázorněno na obr. 1, přičemž jeho součásti jsou zřejmé z obr. 2 až 7. Zařízení je tvořeno základovým rámem 1 a víkem 2 z polypropylenu propojenými na obvodu svorníky 3 opatřenými přitlačnými pružinami 4 k zajištění těsnosti zařízení. Mezi základovým rámem 1 a víkem 2 jsou sevřeny deskovité součásti zařízení v pořadí od rámu 1 k víku 2: ocelová stínící deska 5 broušená
- 30 do roviny, pokovená Ni pro antikorozi ochranu, Cu elektroda 6 pokovená Ag, lité silikonové těsnění 7 zajišťující elektrickou izolaci a těsnost, vodící deska 8, těsnicí silikonová fólie 9, Cu elektroda 6 a ocelová stínící deska 5.

35 Ve vodící desce 8 sevřené elektrodami 6 je vyhlouben kanál 10 pro průtok odpadní vody, který má tvar spirály. Vstup 11 odpadní vody do kanálu 10 je na boku zařízení, výstup 12 je centrální. Kanál v podstatě představuje reakční prostor, v němž probíhá degradace polutantů v odpadní vodě působením vysokonapěťového elektrického pole. V jiném provedení zařízení může mít kanál podobu hadice nebo trubice stočené do spirály a sevřené mezi elektrodami.

- 40 Spirálovým pracovním prostorem kanálu 10 mezi elektrodami 6 prochází vzorek odpadní vody, který je vystaven působení elektrostatického pole, a to s výkonem VN zdroje do 50 kV, přičemž aktuálně bylo zkoušeno napětí do 20 kV.

- 45 K zajištění hermetického sevření vodící desky 8 s vyfrézovaným spirálovým kanálem 10 mezi elektrodami 6 je reakční prostor opatřen těsněním 7 a těsnicí silikonovou fólií 9 a sevřeno nerezovými svorníky 3 s přitlačnými pružinami 4.

50 Cirkulaci tekutého vzorku odpadní vody pro expozici elektrostatickým polem zajišťuje peristaltické čerpadlo. Vzorek je distribuován do reakčního prostoru z pracovní zásobní nádoby s pracovním objemem 5 l, která je umístěna v ochranné havarijní nádobě. Obě nádoby jsou zajištěny krytem z průhledného plexiskla. Propojení mezi jednotlivými součástkami okruhu cirkulace vzorku je realizováno polypropylenovými hadičkami. Míchání a aerace je zajištěna akvarijním motorkem se vzduchovacím kamenem.

- 55 Elektrody 6 pro působení elektrostatickým polem jsou napojeny na zdroj VN a mohou využívat

ochranný prostor – průhledný box s vetkanou s Faradayovou klecí původního zařízení pro fyzikální úpravu odpadů podle EP 2388068 B1.

5 Zařízení je možno využít samostatně nebo ve vhodné kombinaci s jinými technologiemi a postupy, např. biotechnologiemi. Použití zařízení je cíleno na snižování obsahu hůře rozložitelných, vysoce škodlivých polutantů, např. xenobiotika, farmaka, perzistentní organické látky (POPs) jako jsou polychlorované bifenylly (PCBs), nebo polyaromatické uhlovodíky (PAHs).

10 Pracovní postup pro uvedení modifikovaného zařízení pro fyzikální zpracování odpadní vody do provozu je následující:

- Složené zařízení se připojí na čerpadlo v režimu sání. Čerpadlo je samonasávací a není nutné jej zaplavit před jeho uvedením do chodu.
- Nádrž na upravovaný vzorek se naplní vzorkem vody (maximálně 5 litrů vzorku). Zapne se provzdušňování, které zajišťuje aeraci i promíchávání vzorku.
- 15 • Na ovládacím panelu čerpadla se nastaví požadovaná rychlost průtoku a uvede do chodu
- Po cca 2 minutách se provede kontrola těsnosti.
- V případě netěsnosti se mírně dotáhnou příslušné obvody matice v místě úniku a zkouška se opakuje. Jestliže zařízení těsní, pokračuje se dále.
- 20 • Vývody z VN zdroje se připojí na příslušné přípojovací body na zařízení.
- Uzavře se vnější ochranný pracovní prostor (box s Faradayovou klecí), ve kterém je vnitřní pracovní prostor uložen.
- Uvede se do chodu VN zdroj.
- Proces expozice VN elektrostatickým polem je pod stálým dohledem.
- 25 • Před odběrem každého vzorku a ukončením prací je třeba vypnout VN zdroj, čerpadlo a systém provzdušňování.

30 Zařízení je možno čistit buďto důkladným proplachem demineralizovanou vodou, nebo kompletním rozložením a důkladným očištěním vnitřního pracovního prostoru. Všechny vnitřní části jsou omyvatelné mýdlovou vodou.

NÁROKY NA OCHRANU

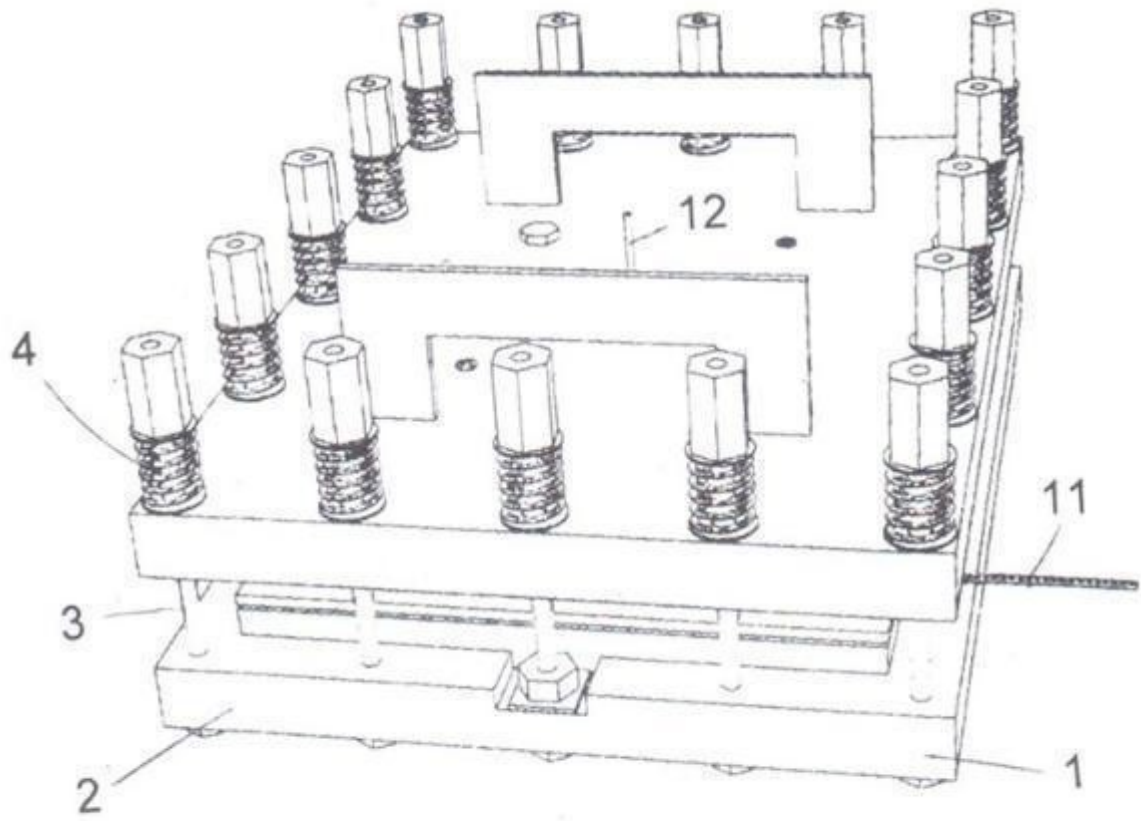
- 5 1. Zařízení pro úpravu odpadní vody působením elektrostatického pole vytvořeného mezi dvěma elektrodami a protékaného odpadní vodou, **vyznačující se tím**, že elektrody (6) ve tvaru rovnoběžných desek svírají do spirály stočený kanál (10) pro průtok odpadní vody se vstupem (11) odpadní vody na boku zařízení a s centrálním výstupem (12).
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kanál (10) je vyhlouben ve vodící desce (8) sevřené elektrodami (6), přičemž mezi vodící deskou (8) a každou z elektrod (6) je sevřeno dielektrické těsnění (7) nebo těsnicí fólie (9).
- 10 3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že ke stranám elektrod (6) odvráceným od vodící desky (8) jsou přiloženy ocelové stínicí desky (5).
4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že sestava: ocelová stínicí deska (5), elektroda (6), těsnění (7), vodící deska (8), těsnicí fólie (9), elektroda (6) a ocelová stínicí deska (5) je posazena na základovém rámu (1) a svrchu sevřena víkem (2).
- 15 5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že víko (2) a základový rám (1) jsou vytvořeny z polypropylenu a po obvodu propojeny svorníky (3) s přitlačnými pružinami (4).
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že elektrody (6) jsou upraveny k napojení na stejnosměrný zdroj elektrické energie o pracovním napětí do 50 kV.

20

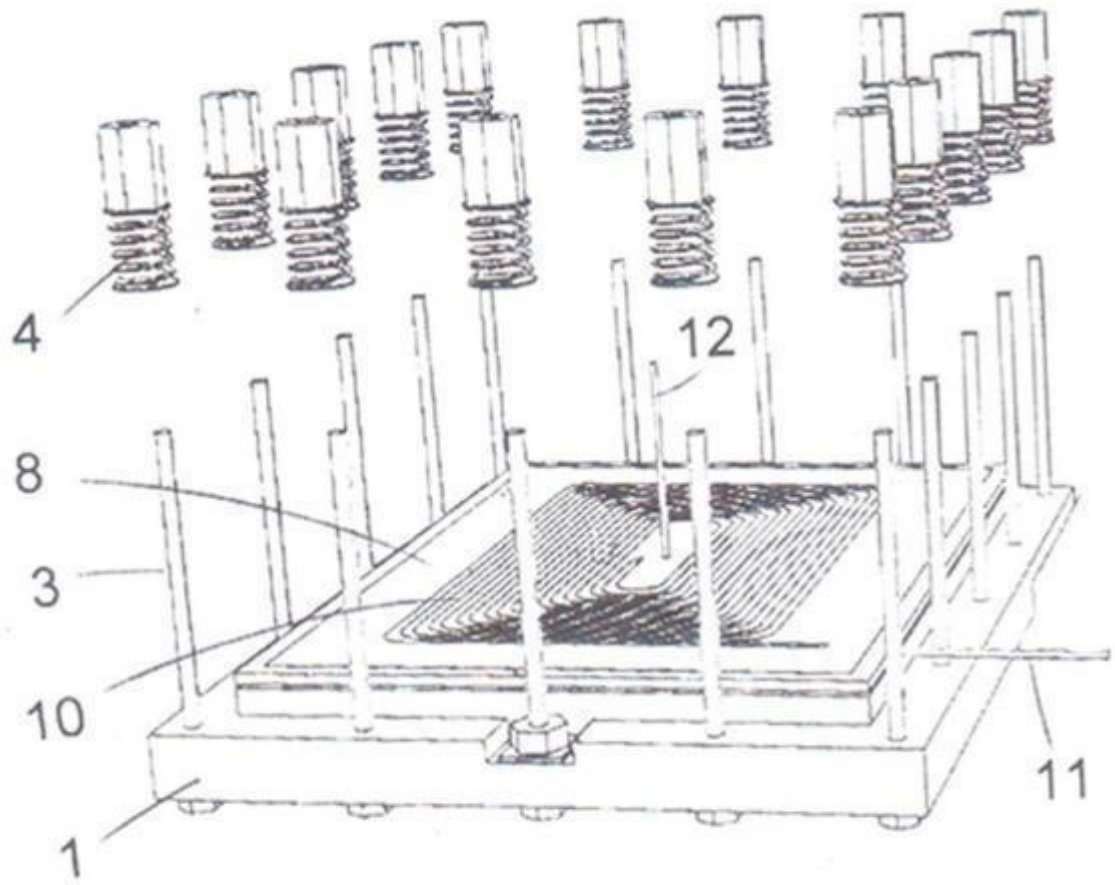
7 výkresů

Seznam vztahových značek:

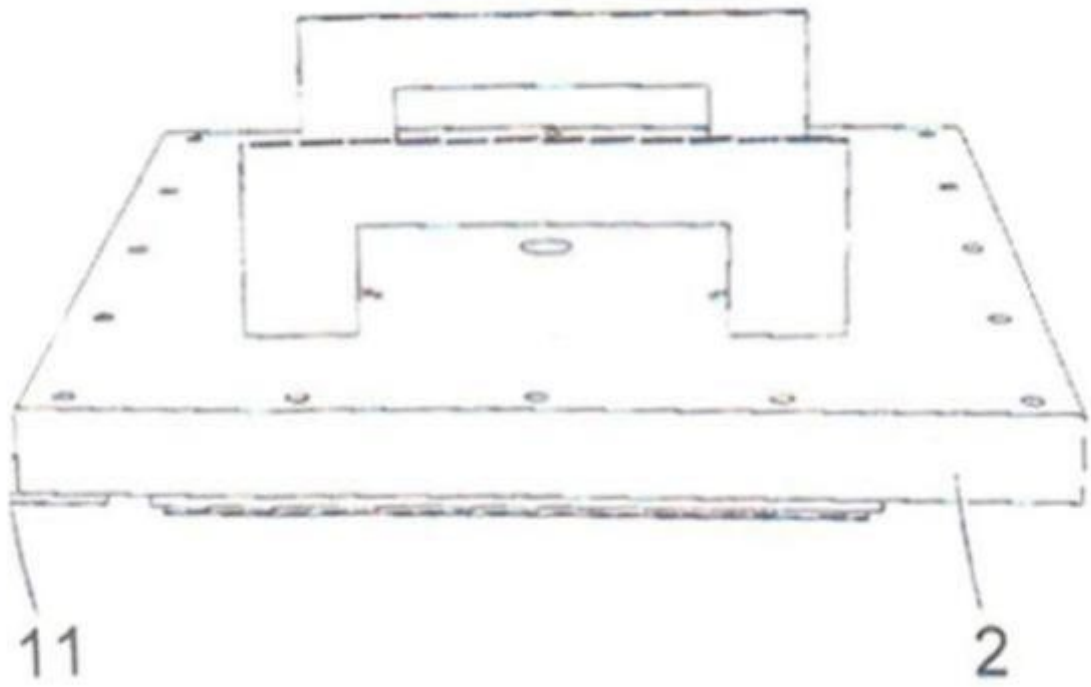
- 1 rám
- 2 víko
- 3 svorník
- 4 pružina
- 5 ocelová stínicí deska
- 6 elektroda
- 7 silikonové těsnění
- 8 vodící deska s kanálem
- 9 těsnicí silikonová fólie
- 10 kanál
- 11 vstup odpadní vody
- 12 výstup odpadní vody



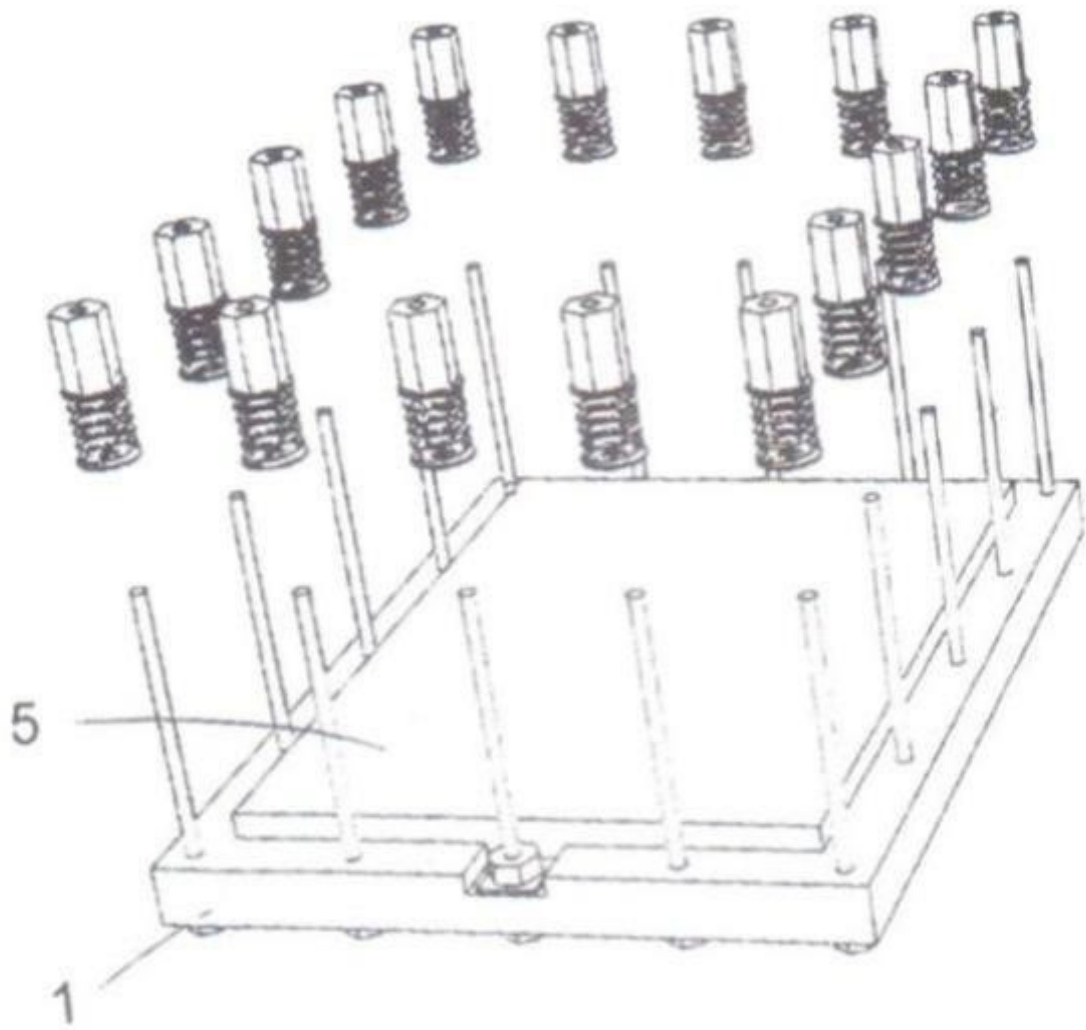
Obr. 1



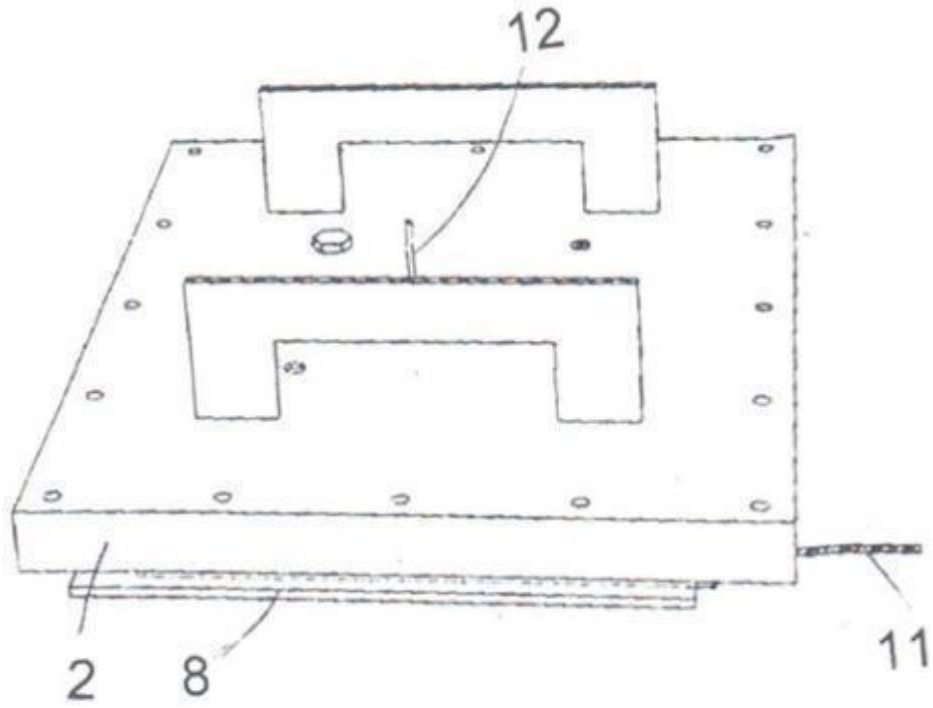
Obr. 2



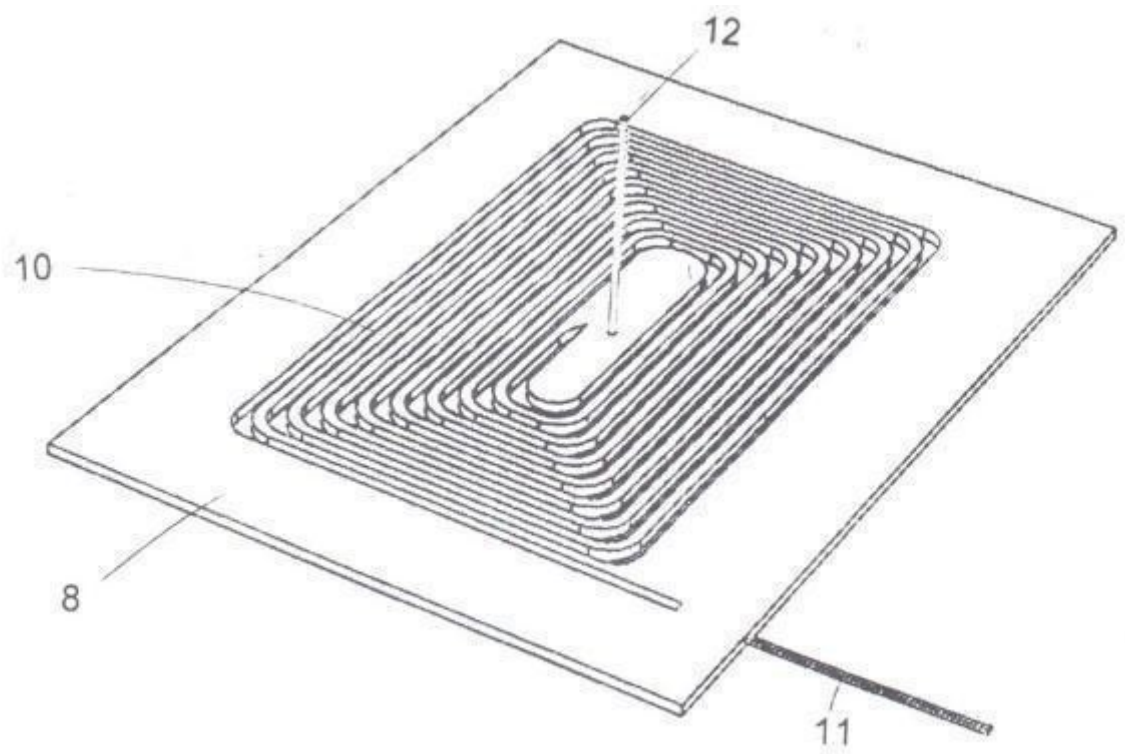
Obr. 3



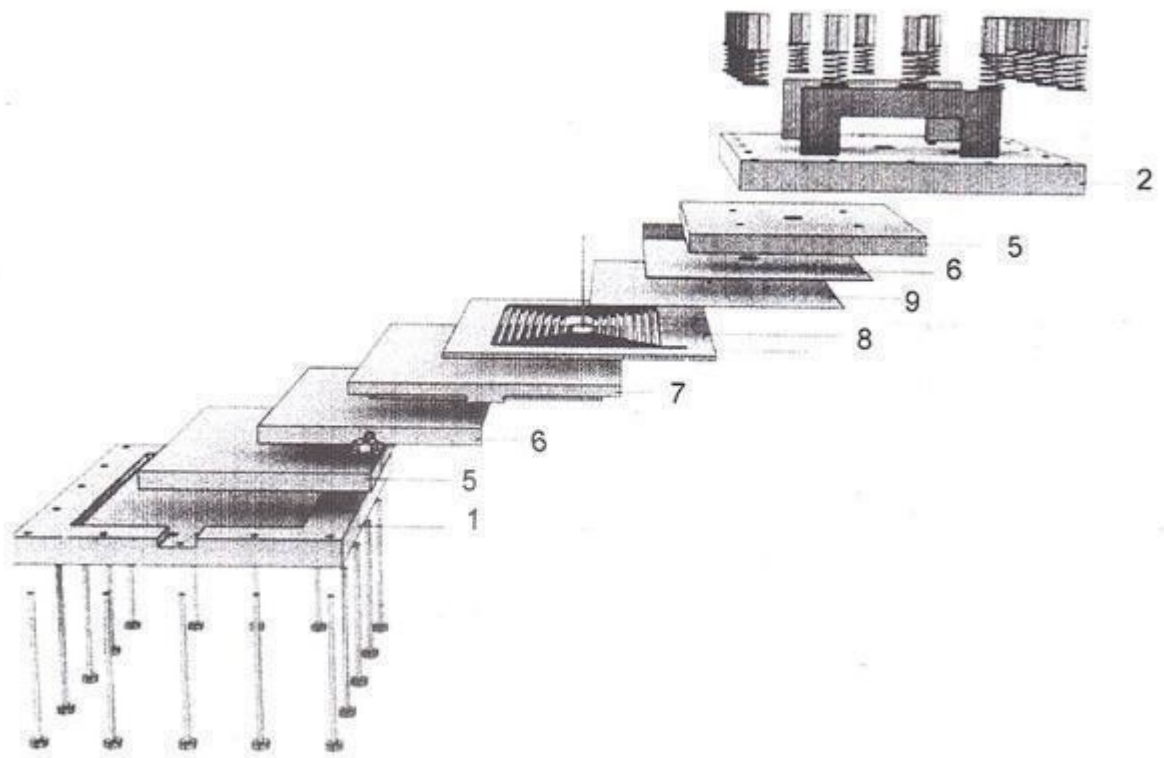
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7