

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00224

(22) Data de depozit: 05/05/2021

(41) Data publicării cererii:
29/11/2022 BOPi nr. 11/2022

(71) Solicitant:
• ICPE BISTRIȚA S.A., STR. PARCULUI
NR.7, BISTRIȚA, BN, RO;
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• TOKOS ATTILA, ALEEA INEU, NR.2,
SC.A, AP.10, BISTRIȚA, BN, RO;
• BARTHA CSABA, STR.MACULUI, NR.1,
BISTRIȚA, BN, RO;

• VLAD GRIGORE, STR.GHINZII NR.40 A,
BISTRIȚA, BN, RO;
• JIPA MONICA, STR.VIILOR, NR.11B,
BISTRIȚA, BN, RO;
• BERKESY CORINA MICHAELA,
STR.GĂRII, NR.30, AP.22, BISTRIȚA, BN,
RO;
• LINGVAY IOSIF, STR.PINTEA VITEAZU,
NR.34, SIGHETU MARMAȚIEI, MM, RO;
• TÂNASE NICOLAE, STR.PRINCIPALĂ,
NR.45A, ADUNAȚII-COPĂCENI, GR, RO;
• CARAMITU ALINA RUXANDRA,
ALEEA AVIATOR STĂLPEANU NR. 5, BL. 5,
SC. 4, ET. 4, AP. 40, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• VOINA ANDREEA, STR.ILIOARA, NR.12K,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDU ȘI INSTALAȚIE PENTRU DEZINFECȚIA APELOR
REZIDUALE EPURATE PRIN TRATAMENTE
MICROBIOLOGICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație pentru dezinfecția apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice. Procedeu conform invenției constă în dezinfecția apelor reziduale într-o celulă (CP) de polarizare la fronturi de impulsuri de câmp electric sinusoidal cu frecvența rețelei electrice de 50 Hz sau 60 Hz, cu intensitatea cuprinsă între 100...500 V_{ms}/m. Instalația conform invenției este constituită dintr-o celulă (CP) de polarizare prevăzută la interior cu doi electrozi (E) de polarizare fixați pe pereții opuși și prevăzuți cu bornele (A și B) de conectare la circuitul electric, celula (CP) de polarizare fiind montată vertical pe conducta (1) de evacuare a apelor reziduale și este prevăzută cu un traductor (2) de debit, care, în funcție de debitul apei evacuate, generează impulsuri (3) electrice unui comutator (6) static prin care se asigură polarizarea secvențială cu fronturi cu durata cuprinsă între 0,1...0,3 secunde și un transformator (5), celula (CP) de polarizare fiind realizată din material polimeric electroizolant, are formă paralelipipedică cu lungimea $L = 3...10D$, de secțiune pătrată cu laturile $d = 1,1...1,5D$, iar electrozii (E) de polarizare au formă de grilă cu lungimea $l = 0,9L$, lățimea $s = 0,9d$ și grosimea cuprinsă între 9...15 mm fiind realizați din fontă silicioasă cu conținutul de Si cuprins între 8...15% și sunt fixați plan paralel pe pereții opuși ai celulei (CP) cu elementele (F) de fixare, celula

(CP) de polarizare mai este prevăzută cu două capace (C) prin care se asigură racordarea la conducta (1) tubulară cu diametru (D) de evacuare a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice.

Revendicări: 3
Figuri: 3



Procedeu și instalație pentru dezinfecția apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice

- descriere -

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de dezinfecție a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice.

Se cunoaște faptul că epurarea apelor reziduale industriale și menajere – inclusiv a celor din unități spitalicești care prezintă un risc biologic ridicat [1] – se realizează în stații de epurare în care eliminarea poluanților se realizează prin metabolizarea acestora de către microorganismele (bacterii, microalge și microciuperci) prezente în nămolul activ [2-4] din bazinele de tratare microbiologică aerobă și anaerobă. Încărcarea microbiologică cu bacterii gram pozitive și gram negative a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice fiind semnificativă, prin reglementări legale, se impune ca înainte de deversarea în apele de suprafață acestea să fie dezinfectate corespunzător.

Sunt cunoscute metodele și echipamentele aferente de dezinfecție a apelor reziduale epurate, în care dezinfecția se realizează prin clorinare, prin dozare de clor gazos sau de hipoclorit de sodiu. Aceste metode prezintă o serie de dezavantaje cum ar fi:

- consum de chimicale agresive – corozive – care se fabrică în unități puternic poluante și cu un consum specific ridicat de energie electrică (electroliza soluției de clorură de sodiu) și necesită condiții speciale de transport;
- necesită echipamente și dispozitive speciale de dozare cu risc ridicat în exploatare;
- costuri ridicate de implementare și exploatare;
- clorul dozat și deversat perturbă echilibrul biologic a apelor de suprafață;
- amprentă globală majoră asupra mediului.

De asemenea este cunoscută metoda de dezinfecție a apelor prin iradiere cu raze ultraviolete UV. Principalele dezavantaje a dezinfecției prin iradiere cu UV sunt:

- necesită echipamente speciale – lămpi cu vapori de mercur – cu consum ridicat de energie electrică și amprentă majoră asupra mediului;
- nu se pretează pentru debite ridicate de ape epurate;
- costuri ridicate de implementare și exploatare.

Mai sunt cunoscute metodele de dezinfecție prin tratare cu ozon și cele prin expunere în câmp electromagnetic de înaltă frecvență, metode care datorită costurilor deosebit de ridicate nu se aplică în dezinfecția apelor reziduale epurate.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în dezinfecția înainte de deversare în apele de suprafață a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice.

Procedeu de dezinfecție a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că dezinfecția se realizează prin expunerea apei reziduale epurate la fronturi de impulsuri de câmp electric sinusoidal cu frecvența rețelei de 50 Hz sau 60 Hz, cu intensitate cuprinsă între 100 și 500 V_{rms}/m .

Instalația de dezinfecție a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că dezinfecția se realizează într-o celulă de polarizare cu pereți realizați din material polimeric electroizolant, de formă paralelipipedică, cu lungimea $L = 3 \dots 10D$, cu laturile de $d = 1,1 \dots 1,5D$, prevăzut în interior cu doi electrozi de polarizare plan paraleli fixați pe pereții opuși și prevăzuți cu borne de conectare în circuitul electric. Electrozii de polarizare sunt realizați dintr-un material cu stabilitate electrochimică ridicată la polarizare în curent alternativ de joasă frecvență, cum ar fi fonta silicioasă cu conținut în siliciu cuprins între 8 și 15%, lungimea de $l = 0,9L$, lățimea de $s = 0,9d$ și grosimea cuprinsă între 5 și 15 mm. Celula de polarizare se montează în poziție verticală pe conducta de evacuare a apelor

reziduale epurate, cu diametrul D prevăzut cu un traductor de debit, care în funcție de debitul apei evacuate generează impulsuri electrice care comandă un comutator static prin care se asigură polarizarea secvențială cu fronturi, având durata cuprinsă între 0,1 și 0,3 secunde, de impulsuri sinusoidale, cu frecvența rețelei electrice de 50 Hz a electrozilor de polarizare, cu tensiune cuprinsă între 100 și 500 V_{rms}/d exprimat în [m], astfel încât în funcție de debitul Q [m^3/s] apei prin celula de polarizare cu lungimea de L exprimat în [m] să fie aplicate între 1 și 3 Q/L fronturi de impulsuri sinusoidale.

Procedeul și instalația de dezinfectie a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- nu necesită consum de chimicale energofage și agresive;
- funcționare continuă;
- construcție și implementare simplă chiar și pe instalațiile existente, aflate în exploatare;
- prietenoasă mediului;
- consum specific de energie redus și optimizat în funcție de debitul apei reziduale epurate.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu Fig. 1, Fig. 2 și Fig. 3, care reprezintă schițele de realizare a instalației de dezinfectie a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, după cum urmează:

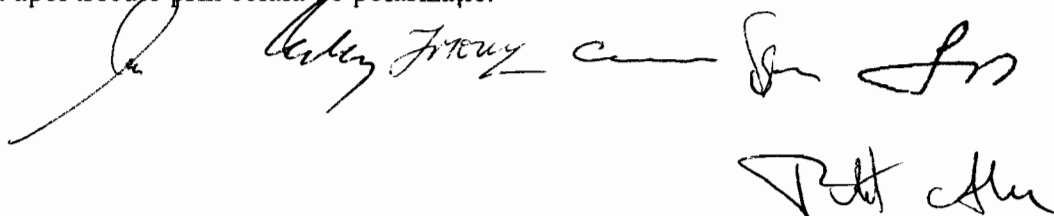
- Fig. 1. Schița celulei de polarizație și racordarea ei pe conducta de evacuare a apelor reziduale epurate;
- Fig. 2. Schița electrozilor de polarizare;
- Fig. 3. Schița cablărilor electrice

Instalația de dezinfectie a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, conform invenției, este alcătuită dintr-o celulă de polarizație CP de formă paralelipipedică „țeavă pătrată” cu pereții 4 realizați din material polimeric electroizolant precum plăci din polietilenă de înaltă densitate, policlorură de vinil, polipropilenă etc., având lungimea L cuprinsă între 3 și $10D$ și lățimea $d=1,1D$. Pe doi pereți plan paraleli, prin elementele de fixare metalice F se montează doi electrozi de polarizare E sub formă de grilă. În scopul asigurării unei durate de viață ridicate, respectiv a dizolvării materialului, electrozii de polarizație sunt realizați din material cu pasivitate electrochimică ridicată la polarizare în curent alternativ [5], cum ar fi fontă silicioasă, cu un conținut în siliciu cuprins între 8 și 15%, sub formă de grilă cu lungimea $I=0,9L$ și lățimea $s = 0,9d$, având grosimea cuprinsă între 9 și 15 mm. Electrozii de polarizare se conectează în circuitul electric prin bornele de racord electric A și B .

Celula de polarizare CP montată în poziție verticală este prevăzută cu capacele C prin care se realizează racordul celulei de polarizație CP pe conducta de evacuare a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice 1, prevăzut cu un traductor de debit 2, care generează impulsuri electrice dreptunghiulare cu frecvența/grad de umplere în funcție de debitul apei prin sistem.

Prin cablul de semnal 3, impulsurile generate de traductorul de debit 2 comandă comutatorul static 6, montat în secundarul cu tensiune reglabilă a transformatorului 5 și astfel – în scopul reducerii consumului de energie electrică la minimum necesar obținerii efectului urmărit – bornele A și B se polarizează secvențial cu fronturi, având durata cuprinsă între 0,1 și 0,3 secunde de impulsuri sinusoidale cu frecvența rețelei electrice cu tensiune cuprinsă între 100 și 500 V_{rms}/d exprimat în [m], astfel încât în funcție de debitul Q [m^3/s] apei prin celula de polarizare cu lungimea L exprimată în [m], să fie aplicate un număr cuprins între 1 și 3 Q/L fronturi de impulsuri sinusoidale pe secundă.

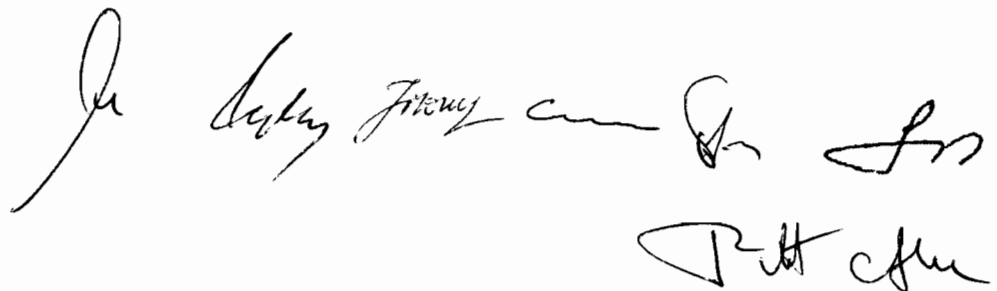
La punerea în funcțiune, tensiunea de ieșire din secundarul transformatorului 5 se reglează în funcție de lățimea d a celulei de polarizație la o valoare cuprinsă 100 și 500 V_{rms}/d exprimat în [m]. În aceste condiții se asigură la un consum minim de energie străpungerea electrică a membranelor celulare a microorganismelor gram pozitive și gram negative. În urma perforării – străpungerii electrice – a membranelor celulare, microorganismele mor și astfel se realizează sterilizarea, respectiv dezinfectia apei trecute prin celula de polarizație.



**Procedeu și instalație pentru dezinfecția apelor reziduale epurate prin
tratamente microbiologice**

– referințe bibliografice –

- [1] BANCIU, A.R., IONESCU, L., IONICA, D.L., VAIDEANU, M.A., CALINESCU, S.M., NITA-LAZAR, M., MARUTESCU, L., POPA, M., CHIFIRIUC, M.C., *The Evolution of the Bacterial Community Between Hospitals, Wastewater Treatment Plants and the Aquatic Environment*, Rev. Chim. 2020, Volume 71 (4), pp. 313-316
- [2] BIRIS-DORHOI, E.S., TOFANA, M., CHIS, S.M., LUPU, C.E., NEGREANU-PIRJOL, T., *Wastewater Treatment Using Marine Algae Biomass as Pollutants Removal*, Revista de Chimie (Bucuresti), 2018. vol. 69 (5), pp. 1089-1098
- [3] MINCU, M., MARCUS, M., MITIU, M.A., RAISCHI, N.S., *Increasing the Efficiency of Pollutants Removal from Municipal Wastewater Using Biological Filters*, Revista de Chimie (Bucuresti), 2018. vol. 69 (12), pp. 3553-3556.
- [4] MANEA, E., BUMBAC, C., BANCIU, A., STOICA, C., NITA-LAZAR, M., *Kinetic Parameters Evaluation for Microalgae-Bacteria Granules used for Waste Water Treatment*, Rev. Chim., 2020. vol. 71 (1), pp. 88-92.
- [5] BARTHA, C. MARINESCU, V., JIPA, M., SBARCEA, B.-G., TÓKOS, A., CARAMITU, A.-R., LINGVAY, I., *Behavior in AC polarization of high-silicon cast irons*, Studia UBB Chemia, LXVI, 1, 2021 (p. 49-61), DOI:10.24193/subbchem.2021.1.04

The image shows several handwritten signatures and initials in black ink. There are four distinct signatures, each appearing to be a name written in a cursive or semi-cursive style. The signatures are arranged in a horizontal line, with some overlapping. The first signature is the longest and most prominent, followed by three shorter ones. Below the main line of signatures, there are some additional initials or smaller signatures.

Procedeu și instalație pentru dezinfecția apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice

- revendicări -

1. Procedeu pentru dezinfecția apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, **caracterizat prin aceea că**, dezinfecția se realizează prin expunerea într-o celulă de polarizare CP a apei reziduale epurate la fronturi de impulsuri de câmp electric sinusoidal cu frecvența rețelei electrice de 50 Hz sau 60 Hz, cu intensitatea cuprinsă între 100 și 500 V_{rms}/m .

2. Instalație destinată dezinfecției în câmp electric sinusoidal de 50 Hz sau 60 Hz a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, dezinfecția se realizează într-o celulă de polarizare CP, prevăzută în interior cu doi electrozi E de polarizare plan paraleli, fixați pe pereții opuși și prevăzuți cu borne A și B de conectare în circuitul electric, celula de polarizare se montează în poziție verticală pe conducta 1 de evacuare a apelor reziduale epurate, cu diametrul D prevăzut cu un traductor de debit 2, care în funcție de debitul apei evacuate generează impulsuri electrice de comandă 3 a unui comutator static 6, prin care se asigură polarizarea secvențială cu fronturi, având durată cuprinsă între 0,1 și 0,3 secunde de impulsuri sinusoidale de 50 Hz sau 60 Hz a electrozilor de polarizare, cu tensiunea reglabilă în secundarul transformatorului 5 cuprinsă între 100 și 500 V_{rms}/d exprimat în [m], astfel încât în funcție de debitul Q [m^3/s] apei prin celula de polarizare cu lungimea de L exprimată în [m] să fie aplicate un număr cuprins între 1 și 3 Q/L fronturi de impulsuri sinusoidale pe secundă.

3. Celulă de polarizație destinată dezinfecției în câmp electric sinusoidal de 50 Hz a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că**, are formă paralelipipedică cu lungimea $L = 3 \dots 10D$ cu laturile de $d = 1,1 \dots 1,5D$, cu pereții 4 realizați din material polimeric electroizolant, este prevăzută cu doi electrozi de polarizare E sub formă de grilă, având lungimea $l = 0,9L$, lățimea de $s = 0,9d$ și grosimea cuprinsă între 9 și 15 mm, realizați din fontă silicioasă cu conținut în siliciu cuprins între 8 și 15%, fixați plan paralel pe pereții opuși ai celulei cu elemente de fixare F, care asigură și conectarea în circuitul electric prin bornele A și B, celula este prevăzută cu două capace C prin care se asigură racordul cu conducta 1 cu diametrul D de evacuare a apelor reziduale epurate prin tratamente microbiologice.

Handwritten signatures and notes:
 In order to be signed by the inventor
 Dr. H. Albu

5

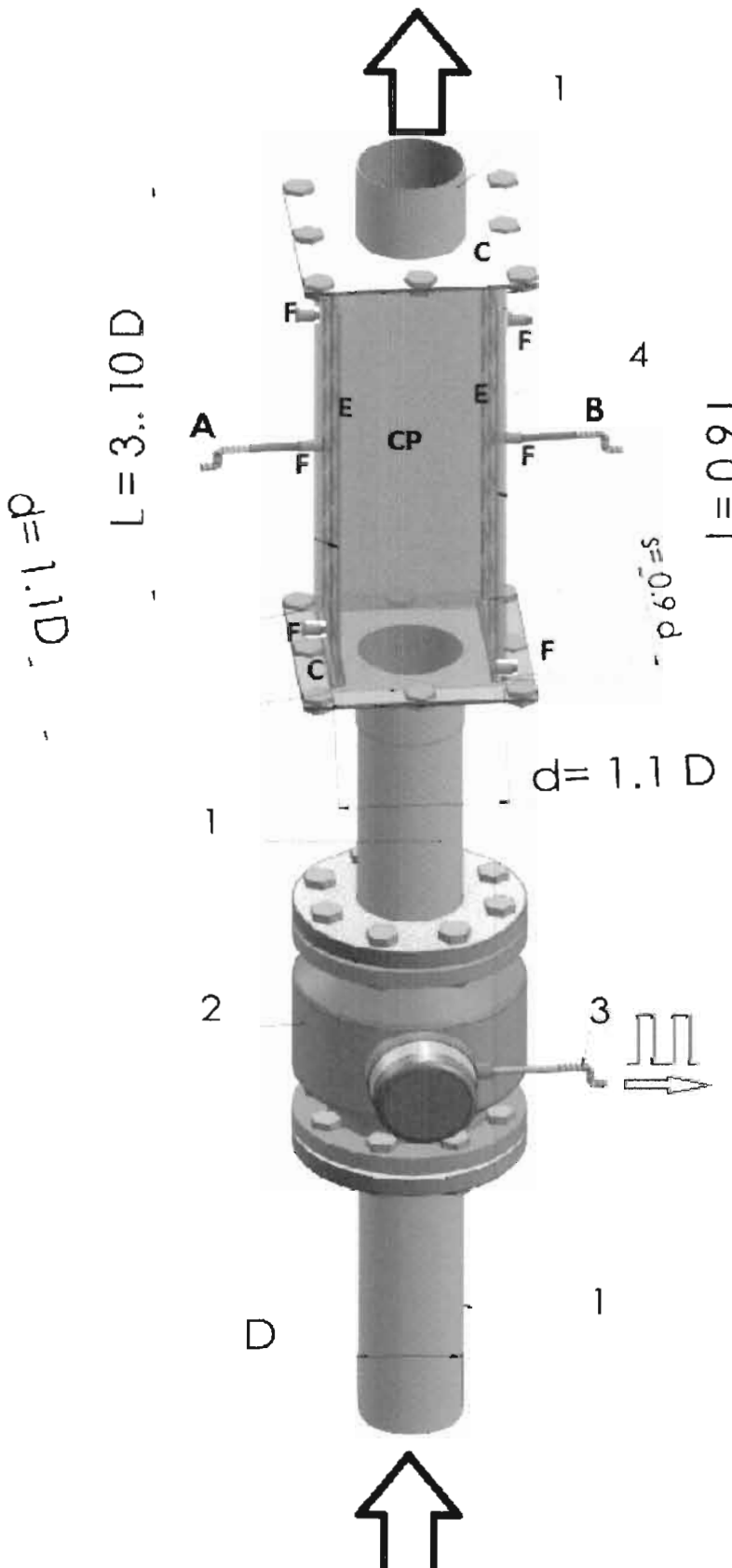


Fig. 1.

Jan *Kelly* *James* *...* *...*

Pat Chen

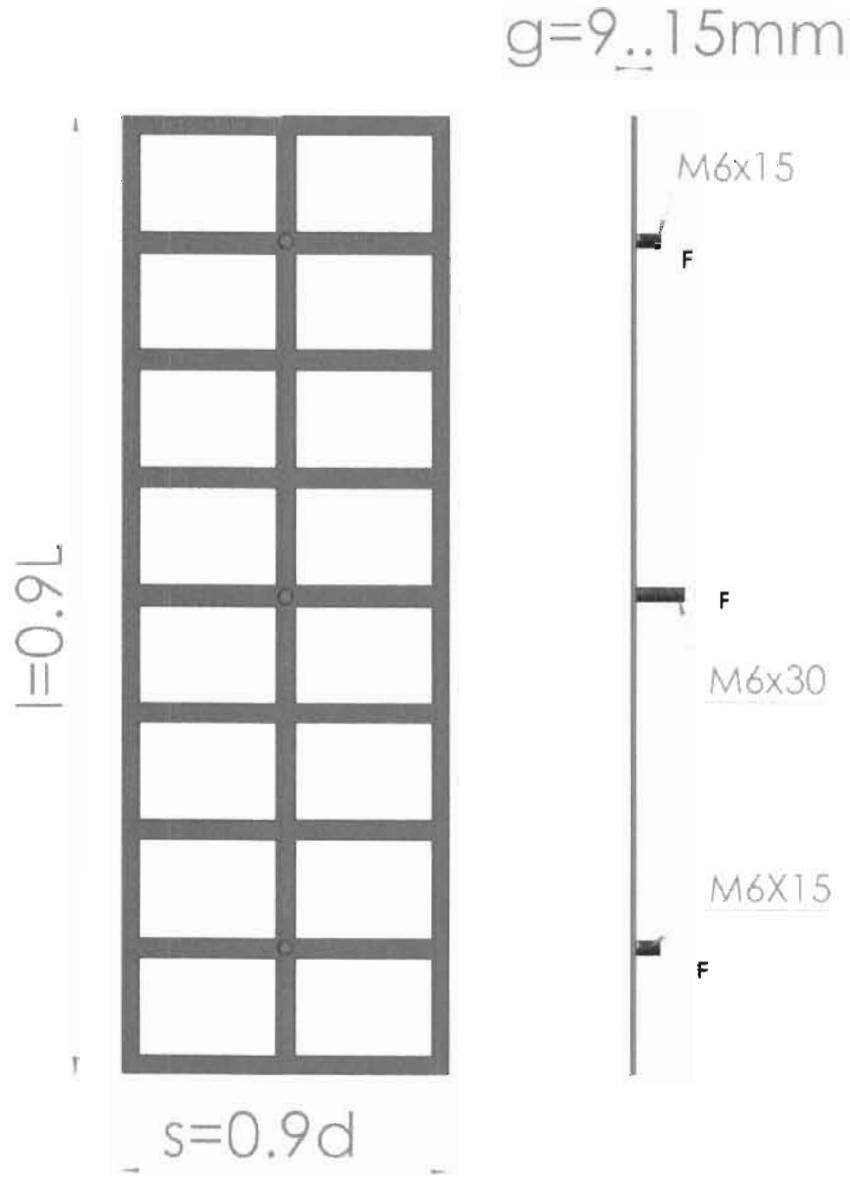


Fig. 2.

Handwritten signature and notes:
In *leting* *moving* *from* *SS*
Pelt *after*

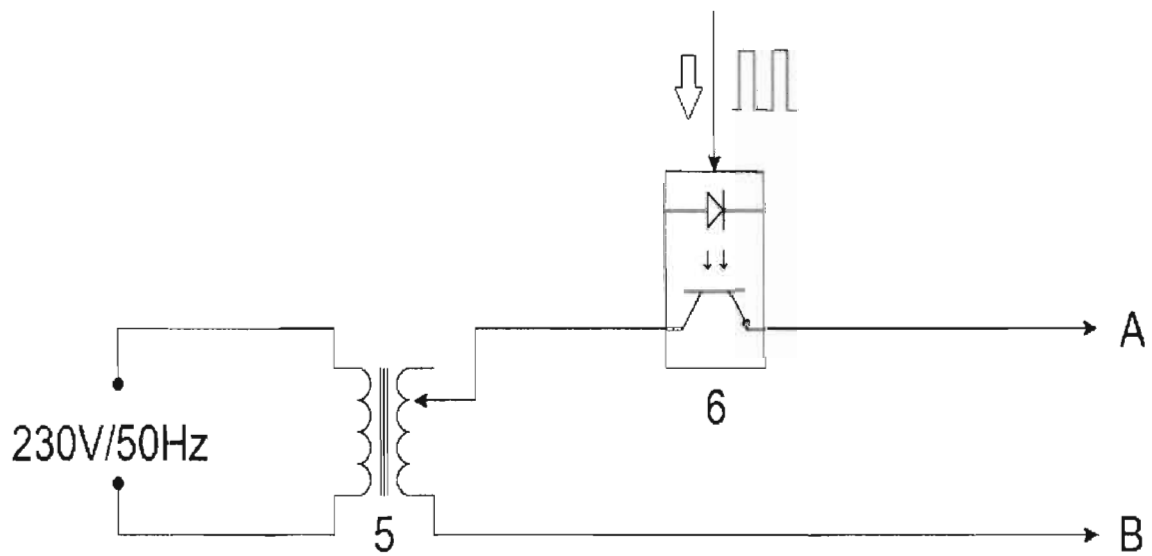


Fig. 3.

Je
Arby Jerey can be for
Put also