



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(22) Prihlásené 19 02 81
(21) [PV 1184-81]

(40) Zverejnené 28 01 83

(45) Vydané 15 03 86

223667
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁵
B 01 F 15/00

(75)

Autor vynálezu

HOLUBEC MIROSLAV prom. chem., UMSTÄDTER JURAJ, KRÍŽIK
MIROSLAV ing., BRATISLAVA

(54) Miešacie zariadenie k meneniu parametrov miešania

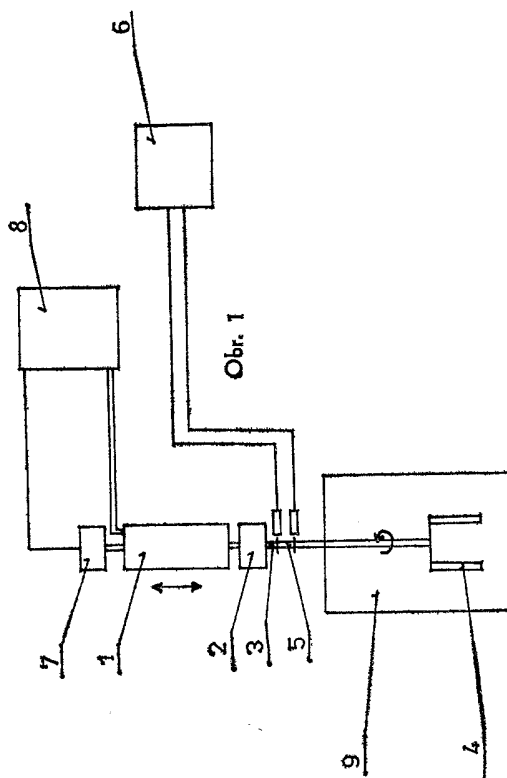
1

Vynález spadá do oblasti inžinierskej chemickej kinetiky heterogénnych reakcií so zreteľom na návrh chemických reaktorov a ich optimalizáciu. Rieši problém zariadenia, na ktorom je možné modelovať faktory vplyvajúce na celkový proces.

Miešacie zariadenie umožňuje: meniť počet otáčok na miešadle plynule elektronickou reguláciou v širokom rozmedzí, bez vzájomného obmedzenia činnosti miešadiel s indikáciou počtu otáčok, na základe snímania momentov sily na hriadeľoch miešacieho systému. Miešacie zariadenie je vytvorené skladaním jednotlivých miešadiel, čo umožňuje zložiť zariadenie v rôznych variantách.

Vynález je možné využiť v laboratóriách zaoberajúcich sa návrhom reaktorov pre transportne riadené chemické reakcie vo výskumných ústavoch a projekčných organizáciách, ako i pri optimalizácii jestvujúcich reaktorov v chemických, potravinárskych, vodohospodárskych, hutníckych a v ďalších odboroch.

2



Vynález rieši miešacie zariadenie vytvorené z jedného alebo viacerých miešadiel, pričom každé z miešadiel má individuálne regulovateľné otáčky, ich snímanie a meranie krútiaceho momentu na hriadeľoch miešadiel.

Mnohé chemické reakcie patria medzi transportne riadené, to znamená, že na celkovú rýchlosť reakcie značne vplyva transport reakčnej látky na miesto priebehu chemickej reakcie. Takéto reakčné pochody sú závislé teda aj od intenzity miešania daného systému, ktoré rýchlosť transportu reakčnej látky zvyšuje. Pre mnohé systémy je optimálna intenzita miešania presne určenou hodnotou, ktorá sa však môže vplyvom rôznych faktorov meniť. Počet a kvalita faktorov, ktoré je možné napr. v laboratóriu variabilne meniť závisí od použitého zariadenia, metódy práce a vyhodnotenia výsledkov. Je dôležité, aby získané výsledky bolo možné preniesť do praxe.

Doteraz používané miešacie zariadenia boli založené na prenose krútiaceho momentu z centrálneho elektromotora na jednotlivé miešadlá prevodovým systémom (ozubené kolá, remenice), pričom počet možných zmien otáčok bol veľmi obmedzený a zahŕňoval veľmi malý rozsah. Niektoré druhy miešačiek umožňovali kontinuálnu zmenu otáčok, pomocou tyristorov, avšak iba súčasne na všetkých miešadlách, s malými rozdielmi medzi jednotlivými miešadlami, umožnených použitím prevodoviek. Zásadným nedostatkom týchto zariadení bola nemožnosť preniesť podmienky miešania na akékoľvek iné zariadenie, vzájomná väzba medzi jednotlivými miešadlami a tým spôsobené veľké časové i elektrické straty pri ich použití, nemožnosť sledovať priebeh reakcií pri teplotách nižších ako 10 °C, resp. temperovať reakčné systémy. Prenos výsledkov z modelových podmienok do praxe pri použití týchto zariadení bol veľmi obmedzený. Pre výskum, projekciu i prax je určenie optimálnych podmienok a vplyvu všetkých faktorov na pochody prebiehajúce v miešanom systéme veľmi dôležité.

Tieto nedostatky rieši miešacie zariadenie pre meranie parametrov miešania podľa vynálezu.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že elektrický pohon tvorený elektromotorom je spojený s prevodným systémom, na ktorý je pripojená hriadeľ miešadla. Táto je spojená s meracím členom momentov sily, na ktorý sú pevne pripevnené miešacie lopatky. Zmenu otáčok elektromotora zabezpečuje elektronická regulačná časť, ktorá súčasne dopĺňa príkon elektromotora pri malých otáčkach. Vzájomnou väzbou čítača otáčok a elektronickou reguláciou umožnená stabilizácia otáčok s určenou presnosťou. V hriadeľi miešadla je vložený merací člen pre meranie momentov sily na hriadeľi miešadla. Informácia zo snímacieho čle-

na je spracovaná v elektronickej časti.

Zariadenie umožňuje meniť otáčky vo vopred určenom rozmedzí, elektronická časť zabezpečuje ich stabilitu a meranie ich počtu za časovú jednotku.

Snímanie momentov sily a meranie počtu otáčok miešadla kvantifikuje a zvyšuje reprodukovateľnosť tohto činiteľa a určenie jeho intenzity. Vzájomná nezávislosť činnosti miešadiel umožňuje sledovať procesy v systéme pri rôznych podmienkach súčasne. Umožní získať charakteristické konštanty a sledovať zákonitosti procesov prebiehajúce v systéme v laboratórnom merítku a ich prenos na veľké zariadenie. Umožňuje meniť viac faktorov súčasne v jednotlivých sledovaných systémoch a znížiť pracovnosť štúdia týchto procesov, výrazne umožní zvýšiť reprodukovateľnosť výsledkov.

Na pripojených výkresoch je znázornená činnosť jednotlivých funkčných častí zariadenia podľa vynálezu. Na obr. 1 je celkové schéma miešacieho zariadenia pre meranie parametrov miešania, na obr. 2 je ukázaná konštrukčná schéma meracieho člena pre meranie momentov sily na hriadeľoch, na obr. 3 je bloková schéma elektronickej časti merania momentov sily, na obr. 4 je bloková schéma regulácie počtu otáčok a ich meranie.

Krútiaci moment z elektromotora 1 je prevodovým systémom 2 privedený na hriadeľ 3, spojený s miešacími lopatkami 4. Hnací hriadeľ je prerušený a v mieste prerušenia je vradený merací člen 5. Informácia z meracieho člena 5 sa vyhodnocuje v elektronickej časti 6. Snímač 7 otáčok poskytuje informáciu o počte otáčok na elektromotore 1 a po jej spracovaní v elektronickej časti 8 regulácie, táto priamo ovláda chod elektromotora 1. Na prevodovom systéme 2 možno zmenou stupňa prevodu zmeniť rozsah regulácie otáčok. Miešacie lopatky 4 sú vložené do miešaného systému 9.

Teleso meracieho člena tvorí horný kotúč 10, ktorý je pevne spojený s hnacím hriadeľom 3. Miešacie lopatky 4 sú pevne spojené so spodným kotúčom 11 a vidlicou 12, ktorá je otočne uložená v ložiskách 13 a hrotoch 14. Skrtná pružina 15 má jeden koniec upevnený na kotúči 10 a druhý koniec na vidlici 12. Vplyvom zaťažovacieho momentu sily nastáva vzájomné pootočenie je úmerný veľkosti momentu sily. Veľkosť uhlového pootočenia kotúčov 10, 11 je snímaná fotoelektricky. Informácia o pootočení kotúčov je snímaná fototranzistormi 16, 17, pričom svetlo z diódy 18, 19 prechádza cez kotúče 10, 11, v ktorých sú otvory. Vstupné napätie od fototranzistorov 16, 17 sa tvaruje v tvarovačoch 20, 21 a signály z výstupov sa vedú do fázového detektora 22, na výstupe ktorého dostávame pulzy napätia o definovanej šírke. Za fázovým detektorom 22 je do série zaradený komparátor 23 a limitér 24. Oba tieto bloky majú

za úlohu amplitúdovo ohraničiť impulzy z fázového detektora 22. Na vstupe do dolnopriepustného filtra 25 sa získajú pravouhlé impulzy, ktoré sú limitované zhora a majú konštantnú amplitúdu. Výsledné napätie sa mení so šírkou pulzov a je nositeľkou informácie, t. j. je úmerné vzájomnému pootočeniu kotúčov 10, 11. Veľkosť tohto napätia sa meria meracím členom 26. Potenciometrom 27 možno na limitéry 24 nastaviť veľkosť napäťového zosilnenia a tým i určiť konštantu merania. Nulovanie elektronickej časti 6 zabezpečuje potenciometer 28 na dolnopriepustnom filtri 25.

Regulácia otáčok elektromotora 1 sa prevádza v elektronickej časti 8 regulácie. Fototranzistor 29 je súčasťou snímača 7 otáčok umiestneného priamo na elektromotore 1, ktorého vstupné pulzové napätie sa upravuje v tvarovači 30 pre ďalšie spracovanie. Tvarovač 30 je vlastne operačný zosilovač OZI zapojený ako komutátor bez hysterézie. Napätie z výstupu tvarovača 30 je privedené do generátora pily 31 a časť napätie je vedená na čítač otáčok 32. Potenciometrom 33 sa na komparátore 34 nastaví referenčné napätie, ktoré je porovnávané s napätím z výstupu generátora pily 31 nesúceho informáciu o počte otáčok na elektromotore 1. Na vstupe do dolnopriepustného filtra 35 je teda napätie, ktoré sa mení s počtom otáčok a je nositeľom informácie o požadovanej a skutočnej hodnote otáčok na elektromotore 1. Úlohou dolnopriepustného filtra 35 je potlačiť striedavý priebeh napätia, pričom na jeho výstupe je za-

chovaná informácia o počte otáčok na elektromotore 1 a o požadovanej hodnote otáčok nastavenej potenciometrom 33 na komparátore 34. Výstupný signál z dolnopriepustného filtra 35 je v poslednej fáze upravený integrátorom 36, pred ktorý je zapojený člen spätnej väzby 41 zo sumátora 37. Výsledné napätie je vedené cez diódu 38 a fototranzistor výkonového člena 39 na výkonový člen 40, ktorý priamo ovláda chod elektromotora 1.

Použitie miešacieho zariadenia pre menenie parametrov miešania je veľmi široké. V laboratórnych podmienkach vytvára kvalitatívne nové podmienky pre sledovanie transportných reakcií a je teda vhodné pre práce vo výskumných ústavoch. Možnosť transformácie výsledkov umožňuje poskytovať dôležité informácie pre projekciu pri návrhu chemických reaktorov. Predovšetkým však miešacie zariadenie umožňuje optimalizovať technologické procesy priamo vo výrobe, využívajúč možnosť aplikácie výsledkov získaných v laboratórnych podmienkach na technologické zariadenie vo výrobe. Optimalizovať procesy, alebo technologické zariadenia vo výrobe vyžaduje inak spustenie prevádzky a jej dlhodobé sledovanie pri rôznych podmienkach výroby. Určenie optimálneho režimu prevádzky je preto ekonomicky i časovo veľmi náročné. Ušetrí teda veľa času, je ekonomicky výhodné, zníži pracnosť, zvyšuje efekty výroby, vytvára nové kvalitatívne vyššie podmienky vo výskume a projekcii.

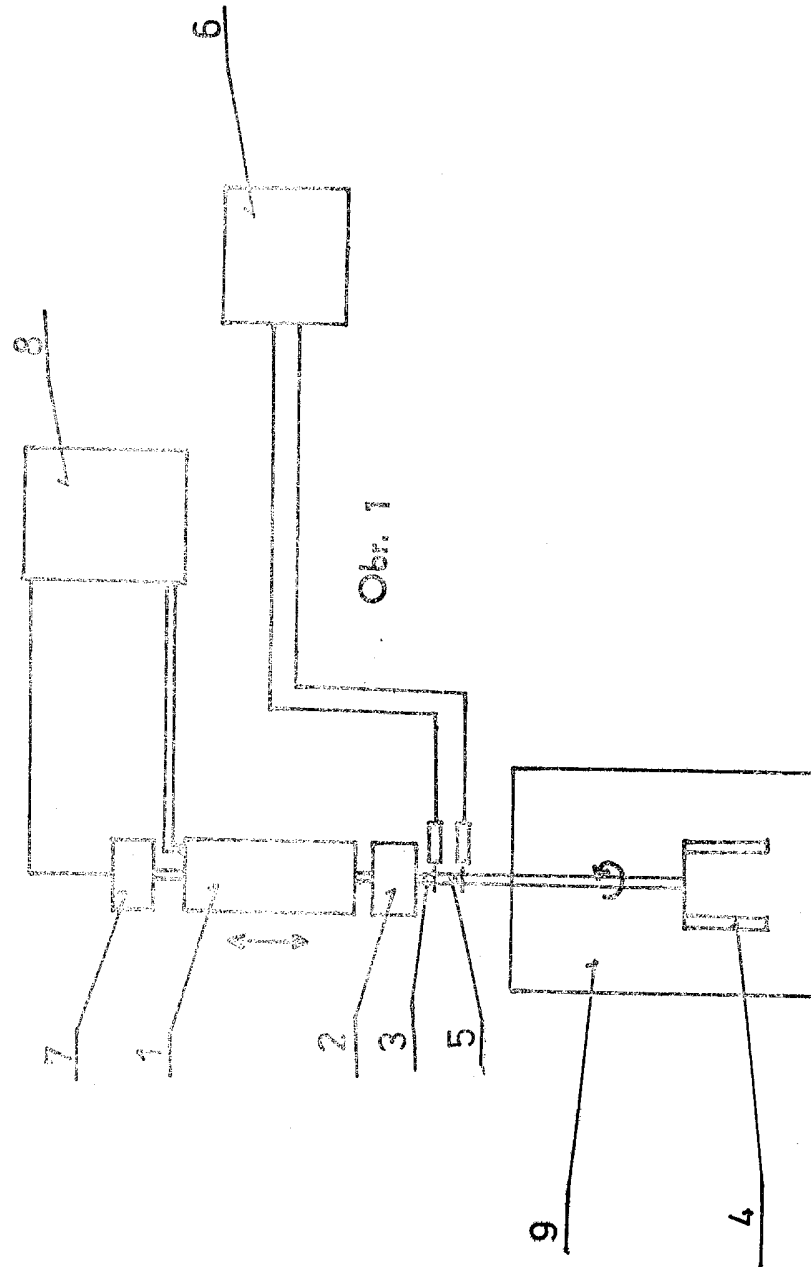
PREDMET VYNÁLEZU

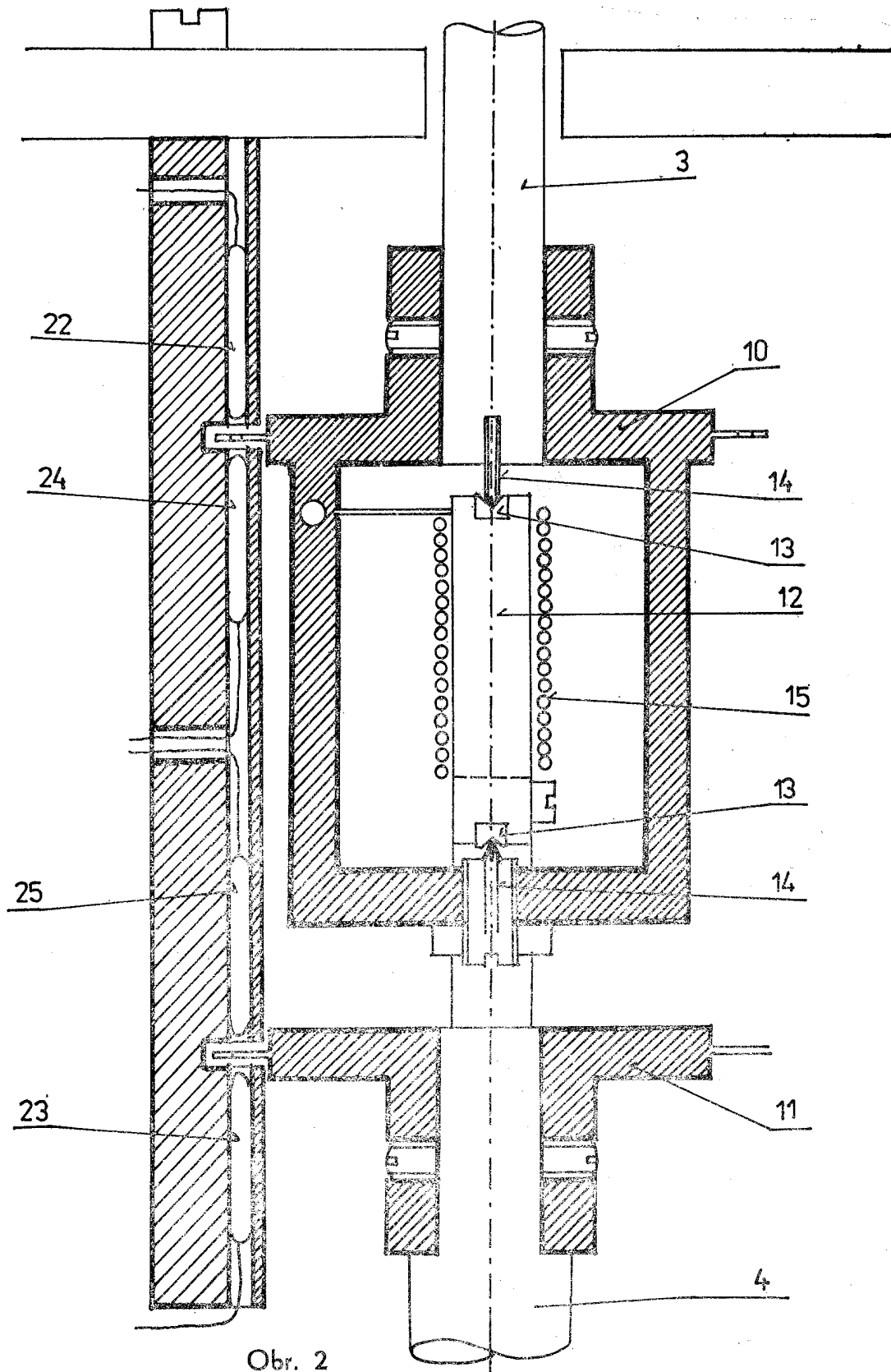
1. Zariadenie pre menenie parametrov miešania vyznačené tým, že pozostáva z elektrického pohonu (1) spojeného s prevodovým systémom (2), na ktorý je pripojená hriadeľ miešadla (3) spojená s meracím členom (5) momentov sily, na ktorý sú pripevnené miešacie lopatky (4) z elektronickej časti (6) merania momentov sily, snímača otáčok (7) spojeného s elektrickým pohonom (1) a s elektrickou časťou (8) regulácie otáčok, ktorá je priamo pripojená na elektrický pohon (1).

2. Zariadenie podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že k regulovanému elektrickému pohonu (1) je sériovo pripojený výkonový člen (40), a že tento je cez diódu (38) a fototranzistor (39) ovládaný elektrickou časťou (6), ktorá pozostáva zo sériového zapojenia snímača (7) otáčok, tvarovača

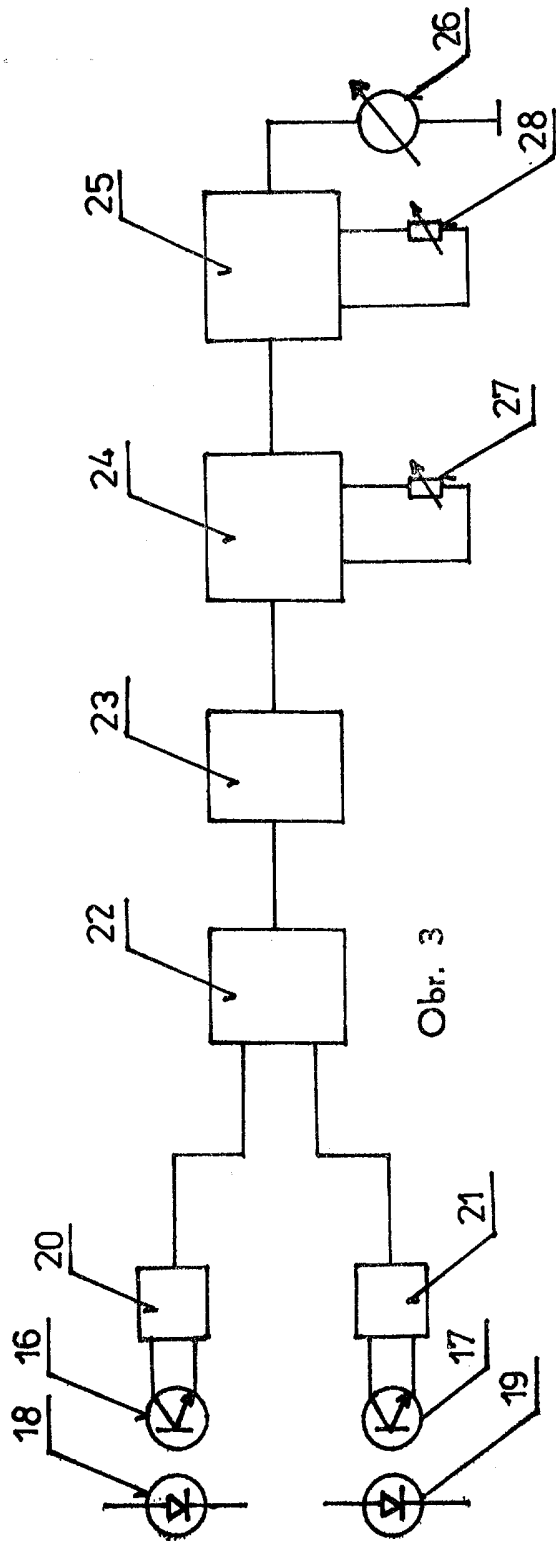
(30), generátora pily (31), komparátora (34), na ktorý je paralelne pripojený potenciometer (33), dolnopriepustného filtra (35), integrátora (36) a sumátora (37), pričom na vstupné svorky integrátora (36) je pripojený člen (41) spätnej väzby.

3. Zariadenie podľa bodov 1 a 2 vyznačujúce sa tým, že k meraniu momentov sily je zariadenie vybavené snímačom (7), tvoreným fototranzistormi (16) a (17), ktoré sú paralelne zapojené na tvarovače (20) a (21) a tieto sú sériovo napojené na fázový detektor (22), na ktorý je do série zapojený komparátor (23) a limitér (24) s paralelne pripojeným potenciometrom (27), za ktorým je do série pripojený dolnopriepustný filter (25), na výstupe ktorého je napätie, ktoré sa meria meracím členom (26).

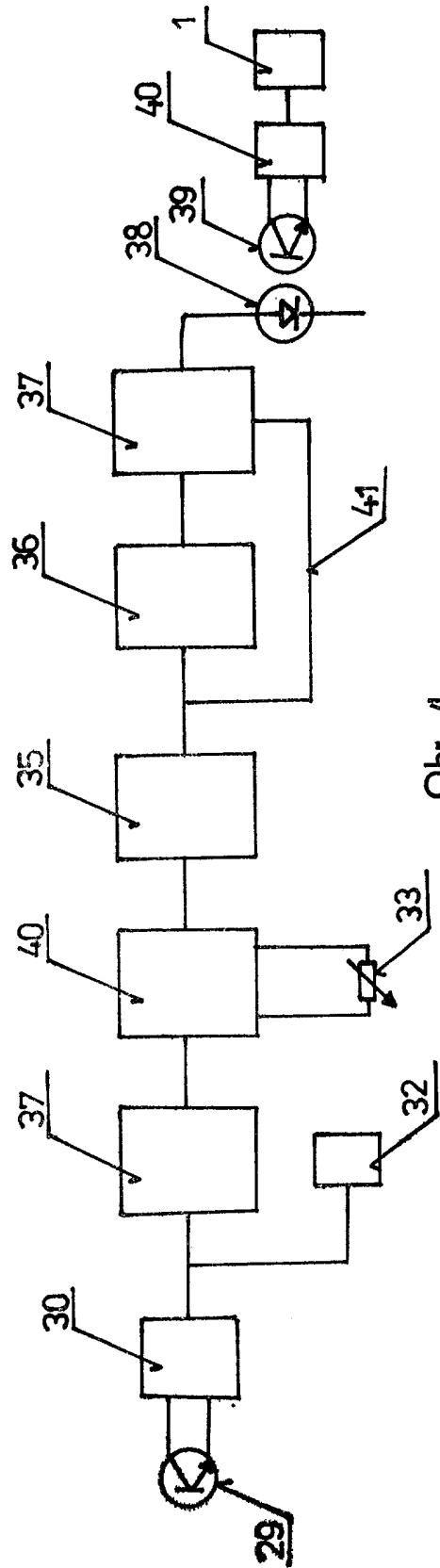




Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4