

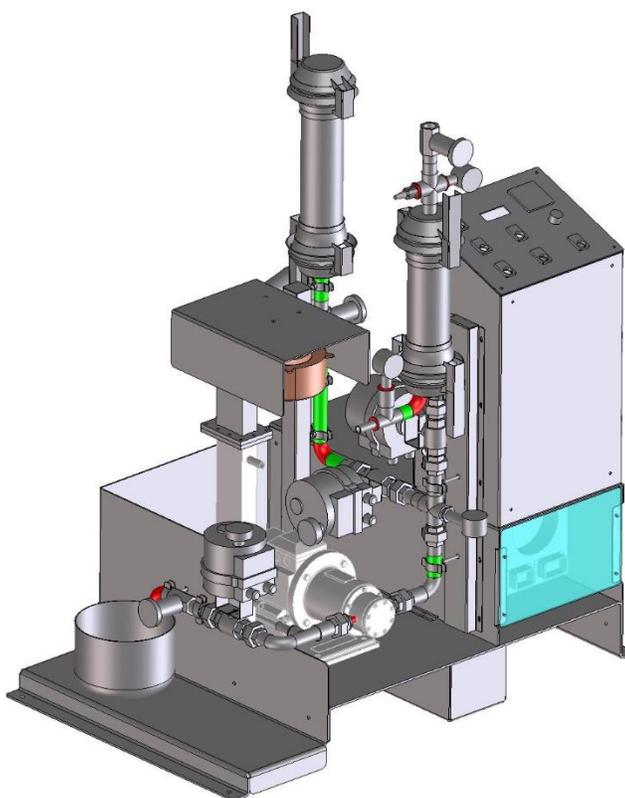
REATTORE A MICROONDE

CUSTOMIZED EXTRACTION SOLUTION FOR JUST IN TIME PRODUCTION

RIDUCI I CONSUMI

RIDUCI I TEMPI DI REAZIONE

INTRODUCI GAS REAGENTI E PRESSIONI E TEMPERATURE INDEPENDENTI
DA QUELLE DI PROCESSO



M.I.T. S.r.l.

Iscritta al Registro Imprese di Pordenone n. 01795250933 – R.E.A. Pordenone n. 105132
33080 San Quirino (PN) Via degli Etruschi, 10
tel. +39 0434 91148 info@mit-industries.biz

MICROWAVE TECHNOLOGY – REATTORE A MICROONDE

Il reattore di estrazione è stato sviluppato per aumentare l'efficienza complessiva dei processi e ridurre l'inquinamento ambientale attraverso l'uso ridotto di solvente. La tecnologia di estrazione assistita da microonde è un metodo ad alta velocità utilizzato per l'estrazione di composti selettivamente mirati da varie materie prime. I composti bioattivi naturali comprendono un'ampia varietà di strutture e funzionalità e alcuni di questi composti possono essere trovati a livelli molto bassi, quindi è necessaria una raccolta massiccia per ottenere quantità sufficienti e la loro diversità strutturale e complessità rendono la sintesi chimica non redditizia.

Il nuovo approccio a microonde permette reazioni migliorate per la green chemistry e l'economia circolare. L'ingresso della tecnologia a microonde nel laboratorio di chimica ha permesso di effettuare molte trasformazioni con maggiore efficienza e facilità di lavoro. Negli ultimi anni, l'uso del microonde è diventato molto interessante per diversi campi di applicazione, cosicché si avrà un aumento delle reazioni assistite da microonde e si semplificheranno le procedure convenzionali che richiedono tempo. Il principio della chimica assistita da microonde è applicare in modo molto selettivo una grande quantità di energia all'interno della miscela di reazione per migliorare le condizioni di reazione, contribuendo al contempo a migliorare in modo sicuro la produttività e a ridurre i costi operativi.

Il reattore a microonde è un dispositivo brevettato.

ESEMPI DI UTILIZZO DEL DISPOSITIVO

CAMPO CHIMICO-FISICO

Due esempi di utilizzo nell'ambito chimico-fisico sono:

- Estrazione di policosanoli (ad alta concentrazione di triacontanolo)
- Produzione di nanocristalli

CAMPO FARMACEUTICO

- Estrazione di principi attivi per la produzione di farmaci

CAMPO COSMETICO

Estrazione di principi attivi per la produzione di creme e profumi

CAMPO ALIMENTARE

Oltre alle reazioni chimiche, le microonde possono essere utilizzate, per esempio, anche nei processi di sanificazione degli alimenti. Infatti, per quanto riguarda i processi di conservazione del calore, attualmente i sistemi convenzionali espongono gli alimenti ad alte temperature per tempi abbastanza lunghi (necessari ad abbattere buona parte dei microrganismi o, per una sterilizzazione, tutti i microrganismi) determinando notevoli variazioni a carico dei caratteri

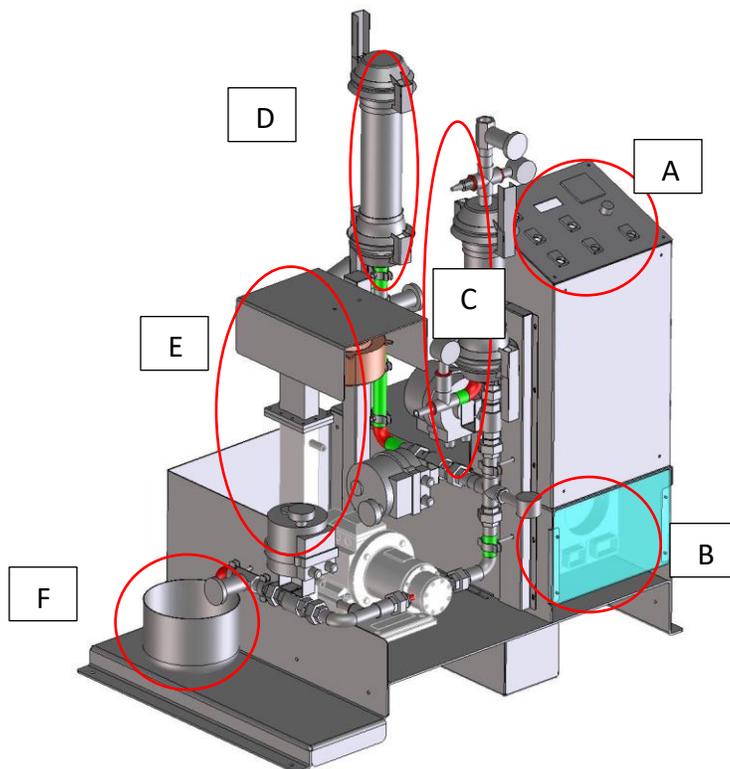
chimico fisici ed organolettici degli alimenti. Le conseguenze che si possono rilevare nell'alimento sono:

- denaturazione delle proteine
- irrancidimento ossidativo e idrolisi dei trigliceridi con aumento dell'acidità
- caramellizzazione degli zuccheri
- termolabilità di alcune vitamine
- modificazioni del sapore, della consistenza e del colore

Utilizzare l'energia microonde e la pressione anche per i processi che permettono un risanamento dell'alimento con il calore offre notevoli vantaggi per la velocità nel riscaldamento che permette di diminuire le conseguenze descritte sull'alimento, grazie alla minore esposizione dello stesso alle alte temperature. Anche in questo caso, in ambito industriale, non vi sono macchine che permettano tali trattamenti su liquidi utilizzando sorgenti microonde e controllando parametri come pressione e temperatura.

- pastorizzazione di sostanze liquide (per esempio il succo di frutta per abbattere microrganismi come Lactobacillus, Leuconostoc, lieviti e muffe);
- sterilizzazione di sostanze liquide (per esempio la birra per abbattere tutti i microrganismi come Bacillus macerans, Clostridium, Pasterianum, Bacillus coagulans).

DESCRIZIONE DEL REATTORE



Identificazione	Descrizione funzione
A	Zona di controllo: zona dove è possibile comandare tutti i dispositivi della macchina.
B	Vano tecnico: zona dove sono installati tutte le parti elettriche ed elettroniche che alimentano i dispositivi della macchina.
C	Reattore: contenitore all'interno del quale avviene la reazione o il processo che si sta svolgendo.
D	Contenitore secondario: contenitore per acqua di raffreddamento del processo oppure reattivi secondari oppure acqua di pulizia della macchina (o ogni prodotto che deve essere usato in un secondo tempo rispetto all'inizio del processo).
E	Zona riscaldamento microonde: zona di passaggio dove il prodotto viene sottoposto a irraggiamento microonde.
F	Zona di scarico: zona di scarico del prodotto a fine processo.

DIMENSIONI:

- **Larghezza:** 1300 mm
- **Profondità:** 1700 mm
- **Altezza:** 800 mm

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E PRESSIONE:

Tensione di esercizio	400 Vac (3F + N + PE)
Frequenza	50 Hz
Corrente nominale	10A
Microonde	P installed = 2 kW
Potenza totale	4 kW
Regolazione Parametri	
Microonde	P totale installata 2 kW, regolabili dal 25% al 100%
Resistenze a cavo riscaldante	Possibilità di preriscaldare e mantenere a temperatura reattore e condutture
Pressione	Regolabile da 0 a 6 bar
Possibilità di utilizzo	In depressione oppure in atmosfera creata con gas inertizzante

TECHNOLOGY BENEFITS:

Il dispositivo innovativo permetterà di portare i vantaggi della tecnologia microonde riconosciuti in ambito laboratoriale anche in ambito industriale:

- Basso impatto ambientale;
- Totale sfruttamento dell'energia applicata;
- Riscaldamento volumetrico e senza contatto;
- velocità di riscaldamento molto elevata;
- Buona interazione con molti isolanti;
- Scarsa interazione con molti metalli non ferrosi e con materiali gassosi;
- Rese di reazione molto alte;
- Possibilità di non ricorrere ai "classici" catalizzatori;
- Vantaggio di compiere reazioni senza catalizzatori;
- Opportunità di utilizzare l'acqua come solvente;
- Basso costo.

Inoltre, l'applicazione nella macchina innovativa, della regolazione di pressione e del controllo della temperatura aggiungerà ulteriori vantaggi all'applicazione industriale:

- Controllo totale del processo come avviene in laboratorio;
- Possibilità di lavorare con pressioni diverse da quelle dovute all'equilibrio dato dal processo, controllate da un apposito dispositivo (tale vantaggio è innovativo anche rispetto alle macchine di laboratorio che mantengono e controllano le pressioni dovute al processo);
- Possibilità di effettuare processi in ambiente con presenza di depressione oppure di atmosfera creata con gas inertizzante;
- Possibilità di mantenere la temperatura di processo costante o di variarla in modo controllato.

ESEMPI DI PROCESSO:

Per dare un'idea dei vantaggi nell'uso di microonde nelle reazioni chimiche, si riporta nella tabella sottostante un confronto tra alcune reazioni eseguite, assistite da microonde e con sintesi convenzionale:

REAZIONE ASSISTITA DA MICROONDE	REAZIONE TRADIZIONALE	
REAZIONE DI BIGINELLI		
<ul style="list-style-type: none">- Temperatura: 110°C- T: 20 min- Scala 100 mmol- Eccesso di urea del 3%- Rapporto molare : 1:03: 1:1	<ul style="list-style-type: none">- Temperatura:80-90° C- T: 4-8 h- Scala: 0.01 – 1 mol- Elevato eccesso di urea	<ul style="list-style-type: none">- Temperatura: 25°C- T: 12h- Scala: 0.05 mol- Eccesso di urea del 50%- Rapporto molare : 1.5: 1:1

<ul style="list-style-type: none"> - Catalizzatore: HCl / EtOH (25 ml) - Resa 75% 	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport molare: diverso - Catalizzatore: HCl / EtOH - Resa: 78% 	<ul style="list-style-type: none"> - Catalizzatore: HCl / EtOH (5 mL) - Resa: 70%
GLICOSIDAZIONE DI FISCHER DEL GLUCOSIO CON METANOLO		
<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 140° C - T: 40 min - Scala: 27 mmol - Rapport molare: 1:37 - Catalizzatore: cloruro di acetile - Resa: quantitative 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 70-75° C - T: 8-24h - Scala: 0.01 – 10 mol - Rapporto molare: diverso - Catalizzatore: diversi acidi - Resa: 80% 	
POLICONDENSAZIONE DI E-CAPROLATTAME		
<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 200° C - P: 50 mbar - T: 45 min - Scala: 25 mmol - H₂O: 10-25 mmol - Resa: 80% 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 250° C - P: > 1 bar (ampolla) - T: 4 h - Scala: 25 mmol - Catalizzatore: HCL (1 goccia) - Resa: non determinata 	
ESTERIFICAZIONE POLICOSANOLI DA CERA D'API		
<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 120° C - P: 6 bar - T: 21 min - Resa: 90% - Scala: 1g 	<p>Non è possibile eseguire il processo di esterificazione con reazioni tradizionali. I processi conosciuti sono basati su saponificazione o idrolisi, i quali hanno lo svantaggio di avere una resa molto bassa, alti costi di processo e richiesta di tempi lunghi.</p>	