



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : 1. PT PERTAMINA (PERSERO)
Gedung Utama Lt. 1,
Jl. Medan Merdeka Timur No 1A,
Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10110

2. UNIVERSITAS ANDALAS
Limau Manis, Padang,
Sumatera Barat, 25175

Untuk Invensi dengan Judul : PERALATAN PRODUKSI KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM OKSIDA DAN AMONIUM KLORIDA DENGAN *IMPELLER* TERMODIFIKASI PADA *CONTINUOUS STIRRED TANK REACTOR* (CSTR)

Inventor : Dimas Ardiyanta
Yusniati
Dewi Mersitarini
Siska Pebriani
Syukri Arief

Reni Desmiarti
Ariadi Hazmi
Matlal Fajri Alif
Ellyta Sari

Tanggal Penerimaan : 27 Oktober 2020

Nomor Paten : IDS000004295

Tanggal Pemberian : 28 Oktober 2021

Perlindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten)

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA,
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL ,
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak ,Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

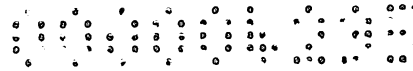
Nomor Paten	IDS000004295	Tanggal Diberi	28 Oktober 2021	Jumlah Klaim	4
Nomor Permohonan	S00202008039	Filing Date	27 Oktober 2020		

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Biaya Tahunan	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total
1	27-10-2020 s.d. 26-10-2021	28-04-2022	750.000	4	200.000	950.000
2	27-10-2021 s.d. 26-10-2022	28-04-2022	750.000	4	200.000	950.000
3	27-10-2022 s.d. 26-10-2023	28-04-2022	750.000	4	200.000	950.000
4	27-10-2023 s.d. 26-10-2024	28-09-2023	750.000	4	200.000	950.000
5	27-10-2024 s.d. 26-10-2025	28-09-2024	1.250.000	4	200.000	1.450.000
6	27-10-2025 s.d. 26-10-2026	28-09-2025	1.700.000	4	200.000	1.900.000
7	27-10-2026 s.d. 26-10-2027	28-09-2026	2.300.000	4	200.000	2.500.000
8	27-10-2027 s.d. 26-10-2028	28-09-2027	2.800.000	4	200.000	3.000.000
9	27-10-2028 s.d. 26-10-2029	28-09-2028	3.500.000	4	200.000	3.700.000
10	27-10-2029 s.d. 26-10-2030	28-09-2029	4.000.000	4	200.000	4.200.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 28-04-2022 (tahun ke-1 s.d. 3) adalah sebesar Rp.2.850.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000004295 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 28 Oktober 2021

(51) Klasifikasi IPC⁸ : F04D 29/26, B01J 8/10, B01J 19/18

(21) No. Permohonan Paten : S00202008039

(22) Tanggal Penerimaan: 27 Oktober 2020

(30) Data Prioritas :

(43) Tanggal Pengumuman: 10 Februari 2021

(56) Dokumen Pemandang:
CN102745731
CN108339445B

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :

1. PT PERTAMINA (PERSERO)
Gedung Utama Lt. 1,
Jl. Medan Merdeka Timur No 1A,
Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10110
2. UNIVERSITAS ANDALAS
Limau Manis, Padang,
Sumatera Barat, 25175

(72) Nama Inventor :

Dimas Ardiyanta, ID
Yusniati, ID
Dewi Mersitarini, ID
Siska Pebriani, ID
Syukri Arief, ID
Reni Desmiarti, ID
Ariadi Hazmi, ID
Matlal Fajri Alif, ID
Ellyta Sari, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

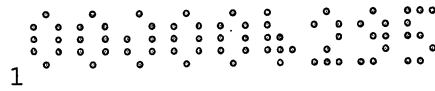
Pemeriksa Paten : Rani Nuradi, S.Si.

Jumlah Klaim : 4

(54) Judul Invensi : PERALATAN PRODUKSI KALSIUM KLOORIDA DARI KALSIUM OKSIDA DAN AMONIUM KLOORIDA DENGAN *IMPELLER* TERMODIFIKASI PADA *CONTINUOUS STIRRED TANK REACTOR* (CSTR)

(57) Abstrak :

Continuous stirred tank reactor (CSTR) merupakan alat yang digunakan untuk memproduksi kalsium klorida (CaCl_2) dari pelarutan kalsium oksida (CaO) dengan larutan amonium klorida (NH_4Cl). Alat CSTR ini dilengkapi dengan 3 tingkat *impeller*. Setiap daun *impeller* mempunyai sudut kemiringan yang berbeda antara sumbu dengan *impeller* (20° , 15° dan 10°). Keunikan dari daun *impeller* ini merupakan gabungan dari jenis *paddle* dan *propeller*. Sistem ini bertujuan untuk mensirkulasikan bahan dan panas yang baik pada putaran yang rendah. Keunikan jenis *impeller* ini juga berfungsi untuk membantu melepaskan padatan yang menempel pada dinding reaktor serta meningkatkan transfer panas dari dinding ke cairan. Kelebihan dari CSTR ini adalah dapat beroperasi pada suhu dan tekanan ruang dengan kalsium oksida yang terlarut sebesar 60% dan konversi reaksi 100%. Kecepatan *impeller* yang digunakan adalah 120rpm. Kelebihan sistem ini adalah hemat energi.



Deskripsi

PERALATAN PRODUKSI KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM OKSIDA DAN AMONIUM KLORIDA DENGAN *IMPELLER* TERMODIFIKASI PADA *CONTINUOUS STIRRED TANK REACTOR (CSTR)*

Bidang Teknik Invensi

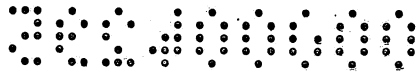
Invensi ini berhubungan dengan alat produksi kalsium klorida dari kalsium oksida, lebih khusus lagi invensi ini berhubungan dengan peningkatan kelarutan kalsium oksida dalam larutan amonium klorida sehingga produksi kalsium klorida semakin meningkat dalam *continuous stirred tank reaktor (CSTR)* dengan struktur daun *impeller* tiga tingkat.

Latar Belakang Invensi

Sebagaimana kita telah ketahui bahwa, *continuous stirred tank reactor (CSTR)* merupakan reaktor yang menggunakan *impeller* untuk meningkatkan kehomogenan larutan. Pengadukan ini bertujuan untuk memudahkan terjadi reaksi pembentukan kalsium klorida dari larutan kalsium oksida dan amonium klorida. Kinerja CSTR tergantung dari rancangan *impeller*, kecepatan *impeller*, suhu dan tekanan. CSTR dipergunakan untuk reaksi cair-cair atau cair gas. Sedangkan dalam proses ini terjadi reaksi cair-padat, sehingga rancangan tipe *impeller* dalam CSTR sangat penting dilakukan. Hal ini bertujuan untuk memperlambat putaran *impeller*, larutan semakin homogen, mengurangi vorteks dan menghemat energi.

Kalsium klorida merupakan salah satu bahan baku yang diperlukan untuk pembuatan kalsium karbonat terpresipitasi. Kalsium klorida terbentuk dengan mereaksikan antara kalsium oksida dengan amonium klorida. Konsentrasi amonium klorida akan mempengaruhi jumlah kalsium oksida yang dapat larut dalam larutan. Peningkatan kelarutan kalsium oksida dalam larutan amonium klorida dibantu dengan proses pengadukan di dalam CSTR.

Paten IDP 000057061 tentang metode pembuatan kalsium karbonat terpresipitasi dengan memanfaatkan gas buang karbon dioksida



limbah industri. Paten ini menjelaskan penambahan amonium klorida untuk meningkatkan kelarutan kalsium oksida dalam skala laboratorium dengan inventor yang sama.

5 Paten U.S. No. 4.888.160 telah mengklaim CSTR untuk menghasilkan produk kalsium karbonat terpresipitasi. Paten ini menjelaskan produksi kalsium karbonat terpresipitasi dengan reaktor ini tergantung dari pH, komposisi bubuk padatan, kemurnian gas dan bentuk partikel padatan yang dihasilkan. Paten ini menggunakan CSTR yang dilengkapi dengan *impeller* berbentuk *paddle*
10 satu tingkat.

Paten U.S. No. 4.133.894 telah mengklaim CSTR-multiple dengan *impeller* berbentuk *paddle* satu tingkat. Sistem ini bertujuan untuk menghasilkan kalsium karbonat terpresipitasi dengan ukuran kecil dari 0,1 mikrometer.

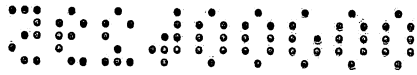
15 Paten WO 00/63118 membuat reaktor dengan sistem ruang (*chamber*). Reaktor dibagi dalam 6 ruang dan di setiap ruang dialirkan gas karbon dioksida. Fungsi gas karbon dioksida selain untuk menghomogenkan larutan, juga berfungsi sebagai reaktan untuk pembuatan kalsium karbonat terpresipitasi.

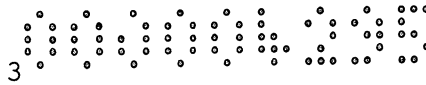
20 Kelebihan pada invensi ini adalah rancangan tipe *impeller*, yang berfungsi untuk meningkatkan kehomogenan larutan dan mempercepat reaksi pembentukan amonium klorida.

Ringkasan Invensi

25 Invensi ini berkaitan dengan suatu peralatan produksi kalsium klorida dari kalsium oksida dan amonium klorida dengan CSTR terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut,

- motor *impeller* (1) ditempatkan pada bagian atas tutup tangki yang memutar batang *impeller* (5);
- 30 - saluran masuk bahan baku (2) berfungsi untuk memasukkan bahan baku kalsium oksida;
- kaca pengamat (4) berfungsi untuk melihat bahan yang diaduk;
- pemanas (6) berfungsi untuk memvariasikan suhu;





- *safety valve* (7) dipasang pada bagian bawah reaktor yang berfungsi untuk mengontrol aliran buangan; dan
- *gear box* (8) yang digunakan adalah motor-*gear box*, dimana *gear box* (8) sudah tertanam/terpasang dimotor tersebut, dicirikan oleh batang *impeller* (5) mempunyai 3 tingkat *impeller*.

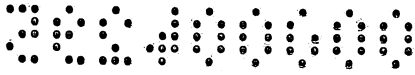
Dimana kombinasi bentuk daun *impeller* dari jenis *paddle* dan *propeller* yang mempunyai sudut berbeda yaitu dengan sudut kemiringan antara sumbu y dengan daun *impeller* (20° , 15° dan 10°). Pada daun *impeller paddle* (3A) memiliki sudut sebesar 20° pada sumbu y, yang berfungsi untuk memberikan gaya/pergerakan ke arah sumbu y. Pada daun *impeller propeller* (3B dan 3C) yang masing-masing memiliki sudut 15° dan 10° memiliki fungsi untuk meningkatkan sirkulasi, membantu melepaskan padatan yang menempel pada dinding reaktor dan meningkatkan transfer panas dari dinding ke cairan.

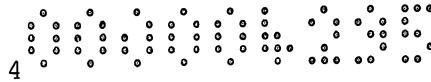
Tujuan dari invensi ini merupakan suatu inovasi baru dalam rancangan CSTR. Alat CSTR ini dilengkapi dengan 3 tingkat *impeller*, dimana setiap daun *impeller* mempunyai sudut yang berbeda dengan jarak *impeller* dari sumbu y (20° , 15° dan 10°). Keunikan dari *impeller* ini merupakan gabungan dari daun *impeller* jenis *paddle* dan *propeller*. Rancangan ini bertujuan untuk memaksimalkan proses reaksi yang ada dalam tangki CSTR, dimana melibatkan 2 fasa yaitu cair (amonium klorida) dan kalsium oksida dalam bentuk padat. Kalsium oksida memiliki karakteristik ringan tapi relatif mudah mengendap dan menggumpal. Kelebihan dari *impeller* ini adalah dapat mendistribusikan panas yang dihasilkan dari pemanas *immersion* serta dapat mengaduk tanpa membuat produk menggumpal atau berkelompok dan dapat pemeratakan padatan pada semua bagian reaktor. Kombinasi bentuk daun *impeller* ini juga dapat mengurangi vorteks.

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti dari invensi ini, selanjutnya dijelaskan melalui gambar-gambar pada lampiran.

PA





Gambar 1A dan 1B adalah detail bagian dan ukuran CSTR sesuai dengan invensi ini yang terdiri dari motor *impeller* (1), saluran masuk bahan baku (2), daun *impeller* dengan 3 tingkat (3), kaca pengamat (4), batang *impeller* (5), pemanas (6), *safety valve* (7) dan *gear box* (8).

Gambar 2 adalah bagian tutup dan ukuran CSTR sesuai dengan invensi ini yang terdiri dari motor *impeller* (1).

Gambar 3 adalah *Impeller* tampak dari samping kiri perwujudan perspektif gambar detail *impeller* dan ukuran sesuai dengan invensi ini yang terdiri dari daun *impeller paddle* (3A).

Gambar 4 adalah *Impeller* tampak dari samping kanan perwujudan perspektif gambar detail *impeller* dan ukuran sesuai dengan invensi ini yang terdiri dari daun *impeller propeller* (3B dan 3C).

Gambar 5A dan 5B adalah kemiringan daun *impeller* dan visualisasi *impeller*.

Uraian Lengkap Invensi

A. Definisi

Dalam hal pelaksanaan invensi berikut ini didefinisikan istilah-istilah yang digunakan dalam invensi ini. Jika terdapat istilah yang tidak didefinisikan, maka pengertian yang berlaku adalah pengertian umum dengan makna luas sesuai dengan istilah teknis yang lazim dalam bidang ini. Definisi yang diuraikan di sini tidak dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup invensi, namun dimaksudkan untuk memperjelas bagaimana invensi ini dilaksanakan, sehingga orang yang ahli dalam bidang ini mampu melihat dan memahami secara jelas aspek invensi ini.

Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR)

Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR) merupakan reaktor tangki berpengaduk kontinyu yang berjalan pada keadaan tunak (*steady state*) dengan aliran reaktan dan produk berjalan secara berkelanjutan.

Impeller

Impeller adalah batang pengaduk, alat ini terdiri motor, batang, dan daun *impeller*. Daun *impeller* berjenis *paddle* dan *propeller*

5 *Paddle*

Paddle yaitu elemen mesin berputar yang merupakan salah satu jenis daun pengaduk yang berbentuk dayung.

Propeller

10 *Propeller* yaitu elemen mesin berputar yang merupakan salah satu jenis daun pengaduk yang berfungsi mendorong fluida dan mengubah gerak rotasi menjadi aliran aksial atau linier.

Safety Valve

15 *Safety Valve* yaitu katup pengaman, alat yang digunakan untuk menjaga keamanan tekanan suatu tangki yang berupa katup atau kerangan pengaman.

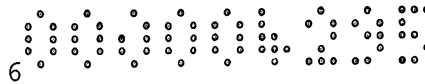
Vorteks

20 Vorteks yaitu gerakan cairan yang berputar cepat mengitari pusatnya.

B. Contoh Pelaksanaan Invensi

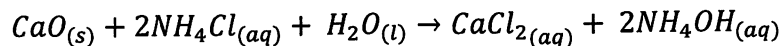
25 Pembentukan kalsium klorida di CSTR yaitu alat yang digunakan untuk mereaksikan kalsium oksida, amonium klorida, dan air, yang nantinya dijadikan sebagai umpan yang direaksikan dengan karbon dioksida untuk membentuk kalsium karbonat terpresipitasi. CSTR yang dirancang yaitu berupa tangki ber-*impeller* dengan kapasitas 65 liter dengan bagian yang terdiri dari tangki, daun *impeller* dan motor *impeller*. Spesifikasi CSTR dapat dilihat pada Tabel 1.

35 CSTR dirancang dengan kombinasi daun *impeller* bertingkat 3 yang diatur kemiringan antar daun *impeller*. Sebagaimana yang di perlihatkan pada gambar 1-A dan 1-B, peralatan ini dilengkapi dengan motor *impeller* (1), saluran masuk bahan baku (2), daun



impeller dengan 3 tingkat (3), kaca pengamat (4) dan batang *impeller* (5). Sistem ini juga dilengkapi dengan pemanas (6) dan *safety valve* (7). Keunikan dari daun *impeller* (3A, 3B, 3C) ini merupakan kombinasi dari jenis *paddle* dan *propeller*. Setiap daun *impeller* mempunyai sudut yang berbeda dengan jarak *impeller* dari sumbu y (20°, 15° dan 10°). Daun *impeller paddle* memiliki sudut sebesar 20° pada sumbu y. Daun *impeller paddle* berfungsi untuk memberikan gaya/pergerakan ke arah sumbu y. Pergerakan ini bertujuan untuk mensirkulasikan bahan yang sudah ada pada bagian bawah reaktor dan sirkulasi panas yang baik pada putaran yang rendah. Daun *impeller propeller* (3B dan 3C) yang masing - masing memiliki sudut 15° dan 10° memiliki fungsi selain untuk meningkatkan sirkulasi, juga untuk membantu melepaskan padatan yang menempel pada dinding reaktor serta meningkatkan transfer panas dari dinding ke cairan. Ketiga daun *impeller* ini diletakan saling berdekatan dengan tujuan untuk memaksimalkan fungsi dari masing - masing daun *impeller* tersebut. Motor yang digunakan adalah motor-gearbox dimana gearbox (8) sudah tertanam/terpasang dimotor tersebut.

Konsentrasi amonium klorida yang digunakan adalah 25 gram per liter. Kalsium oksida yang digunakan dengan konsentrasi 30,77 gram per liter. Kecepatan *impeller* yang dipakai adalah 120 rpm. Sumber Kalsium oksida sendiri berasal dari tambang rakyat.



CSTR dioperasikan pada suhu ruang dengan waktu tinggal 60 menit dengan dilakukan pengadukan.

Adapun Spesifikasi Alat CSTR dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi CSTR.

Spesifikasi Peralatan		
Kapasitas	:	65 liter
Bahan konstruksi	:	SS 316 Tebal 3 mm

Rangka	:	Pipa SS 2"
Motor Impeller	:	Gear Motor 3 phase Daya 400 watt Speed Control (Inverter 380 Volt) Gearbox 1:20
Jenis daun Impeller	:	Bahan SS304 Tipe <i>Paddle</i> dan <i>Propeller</i> Mechanical Seal dan Kopling
Inspeksi	:	Slight Glass
Tutup Atas	:	Plenes, 10 mm x 5 mm Mur dan Baud M12 SS 304 Red Sillicon Sheet Seal
Tutup Bawah	:	SS Cone
Transportasi Bahan	:	Pipa 1" Valve SS304 1"
Finishing	:	Hardline
Kelengkapan	:	Pemanas Imersen 2000 Watt (25 cm) Sensor Type PT100Ω Bahan SS304

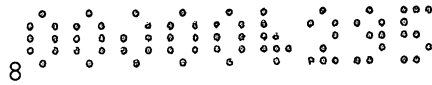
5 Invensi ini menyediakan suatu peralatan produksi kalsium klorida dari kalsium oksida dan amonium klorida dengan CSTR terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut, motor *impeller* (1) ditempatkan pada bagian atas tutup tangki yang memutar batang *impeller* (5); saluran masuk bahan baku (2) berfungsi untuk memasukkan bahan baku kalsium oksida; kaca pengamat (4) berfungsi untuk melihat bahan yang diaduk; pemanas (6) berfungsi untuk memvariasikan suhu; *safety valve* (7) dipasang pada bagian

 10 bawah reaktor yang berfungsi untuk mengontrol aliran buangan; dan *gear box* (8) yang digunakan adalah motor-*gear box* dimana *gear box* sudah tertanam/terpasang dimotor tersebut, dicirikan oleh batang *impeller* (5) mempunyai 3 tingkat daun *impeller*.

15 Invensi ini menyediakan suatu peralatan dengan kombinasi bentuk daun *impeller* dari jenis *paddle* (3A) dan *propeller* (3B

1987





dan 3C) yang mempunyai sudut berbeda dengan jarak *impeller* dari sumbu *y* (20° , 15° dan 10°).

Invensi ini menyediakan Peralatan dengan daun *impeller paddle* (3A) memiliki sudut sebesar 20° pada sumbu *y*, daun *impeller paddle* (3A) berfungsi untuk memberikan gaya/pergerakan ke arah sumbu *y*.

Invensi ini menyediakan suatu peralatan dengan daun *impeller propeller* (3B dan 3C) yang masing-masing memiliki sudut 15° dan 10° pada sumbu *y*, memiliki fungsi untuk meningkatkan sirkulasi, membantu melepaskan padatan yang menempel pada dinding reaktor dan meningkatkan transfer panas dari dinding ke cairan.

Lingkup perlindungan dari invensi sebagaimana yang dinyatakan dalam klaim-klaim terlampir sebagai berikut;

Klaim:

1. Suatu peralatan produksi kalsium klorida dari kalsium oksida dan amonium klorida dengan CSTR terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut,

- 5 - motor *impeller* (1) ditempatkan pada bagian atas tutup tangki yang memutar batang *impeller* (5);
- saluran masuk bahan baku (2) berfungsi untuk memasukkan bahan baku kalsium oksida;
- kaca pengamat (4) berfungsi untuk melihat bahan yang diaduk;
- 10 - pemanas (6) berfungsi untuk memvariasikan suhu;
- *safety valve* (7) dipasang pada bagian bawah reaktor yang berfungsi untuk mengontrol aliran buangan; dan
- *gear box* (8) yang digunakan adalah motor-*gear box* dimana *gear box* (8) sudah tertanam/terpasang dimotor tersebut, dicirikan oleh batang *impeller* (5) mempunyai 3 tingkat daun *impeller*.
- 15

2. Peralatan sesuai dengan klaim 1, dimana kombinasi bentuk daun *impeller* dari jenis *paddle* (3A) dan jenis *propeller* (3B dan 3C) yang mempunyai sudut kemiringan berbeda antara sumbu y dengan daun *impeller* (20°, 15° dan 10°).

20

3. Peralatan sesuai dengan klaim 1, dimana daun *impeller paddle* memiliki sudut sebesar 20° pada sumbu y, daun *impeller paddle* berfungsi untuk memberikan gaya/pergerakan ke arah sumbu y.

25

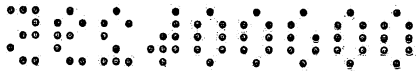
4. Peralatan sesuai dengan klaim 1, dimana daun *impeller propeller* (3B dan 3C) yang masing-masing memiliki sudut 15° dan 10° pada sumbu y memiliki fungsi untuk meningkatkan sirkulasi, membantu melepaskan padatan yang menempel pada dinding reaktor dan meningkatkan transfer panas dari dinding ke cairan.

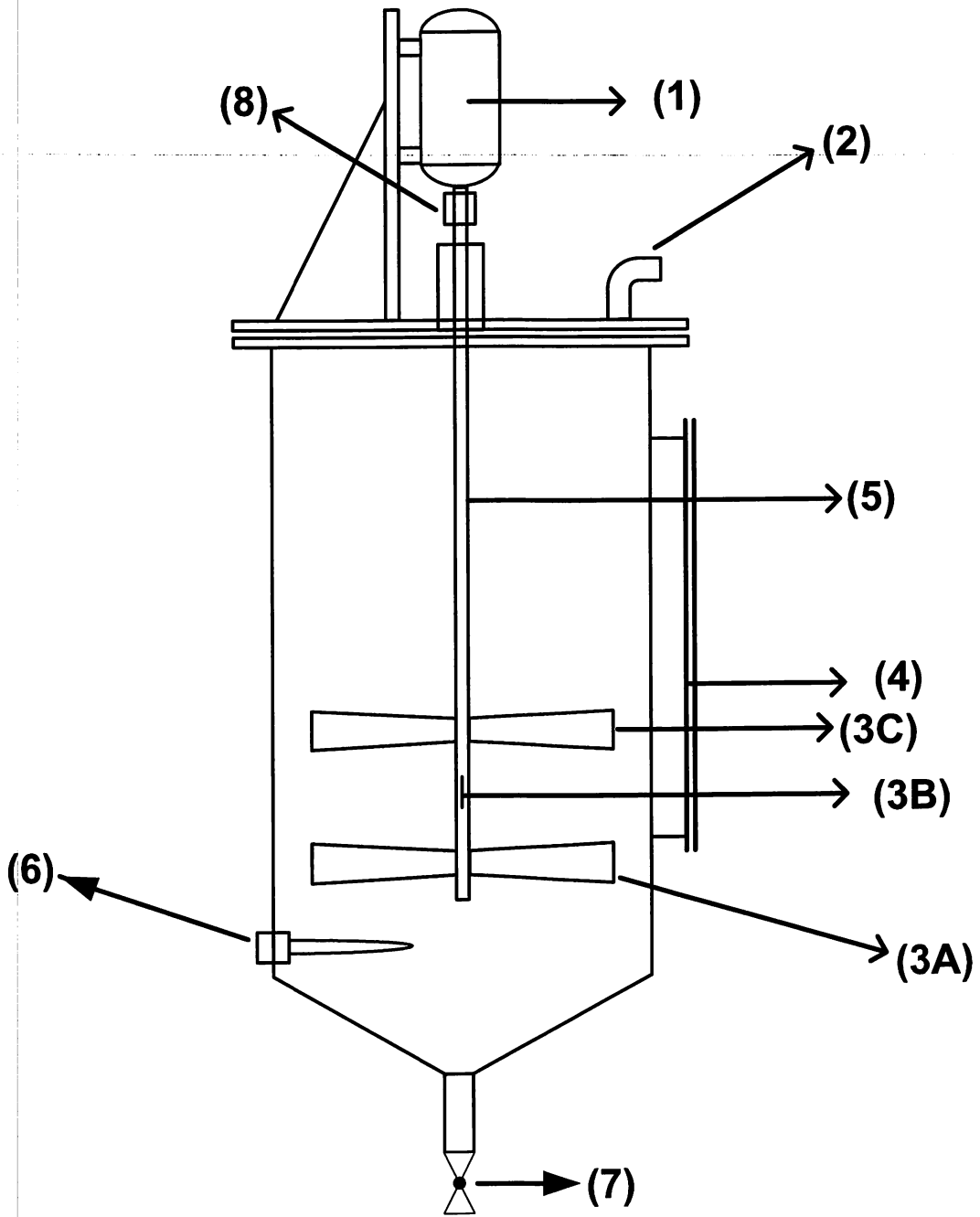
30

Abstrak

**PERALATAN PRODUKSI KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM OKSIDA DAN
AMONIUM KLORIDA DENGAN IMPELLER TERMODIFIKASIPADA CONTINUOUS
STIRRED TANK REACTOR (CSTR)**

Continuous stirred tank reactor (CSTR) merupakan alat yang digunakan untuk memproduksi kalsium klorida (CaCl_2) dari pelarutan kalsium oksida (CaO) dengan larutan amonium klorida (NH_4Cl). Alat CSTR ini dilengkapi dengan 3 tingkat *impeller*. Setiap daun *impeller* mempunyai sudut kemiringan yang berbeda antara sumbu y dengan *impeller* (20° , 15° dan 10°). Keunikan dari daun *impeller* ini merupakan gabungan dari jenis *paddle* dan *propeller*. Sistem ini bertujuan untuk mensirkulasikan bahan dan panas yang baik pada putaran yang rendah. Keunikan jenis *impeller* ini juga berfungsi untuk membantu melepaskan padatan yang menempel pada dinding reaktor serta meningkatkan transfer panas dari dinding ke cairan. Kelebihan dari CSTR ini adalah dapat beroperasi pada suhu dan tekanan ruang dengan kalsium oksida yang terlarut sebesar 60% dan konversi reaksi 100%. Kecepatan *impeller* yang digunakan adalah 120 rpm. Kelebihan sistem ini adalah hemat energi.



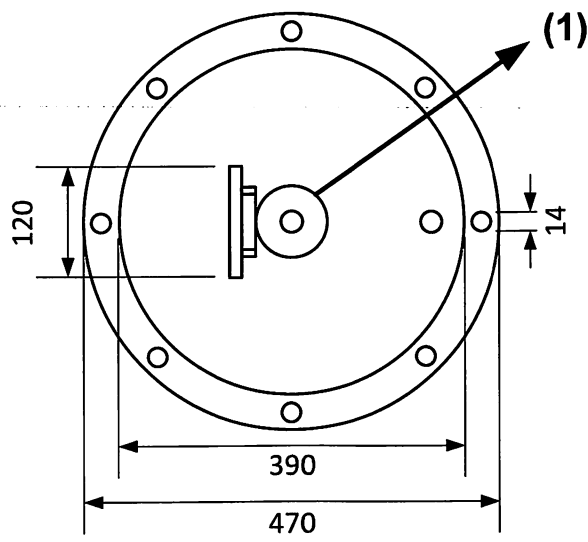


Gambar 1B

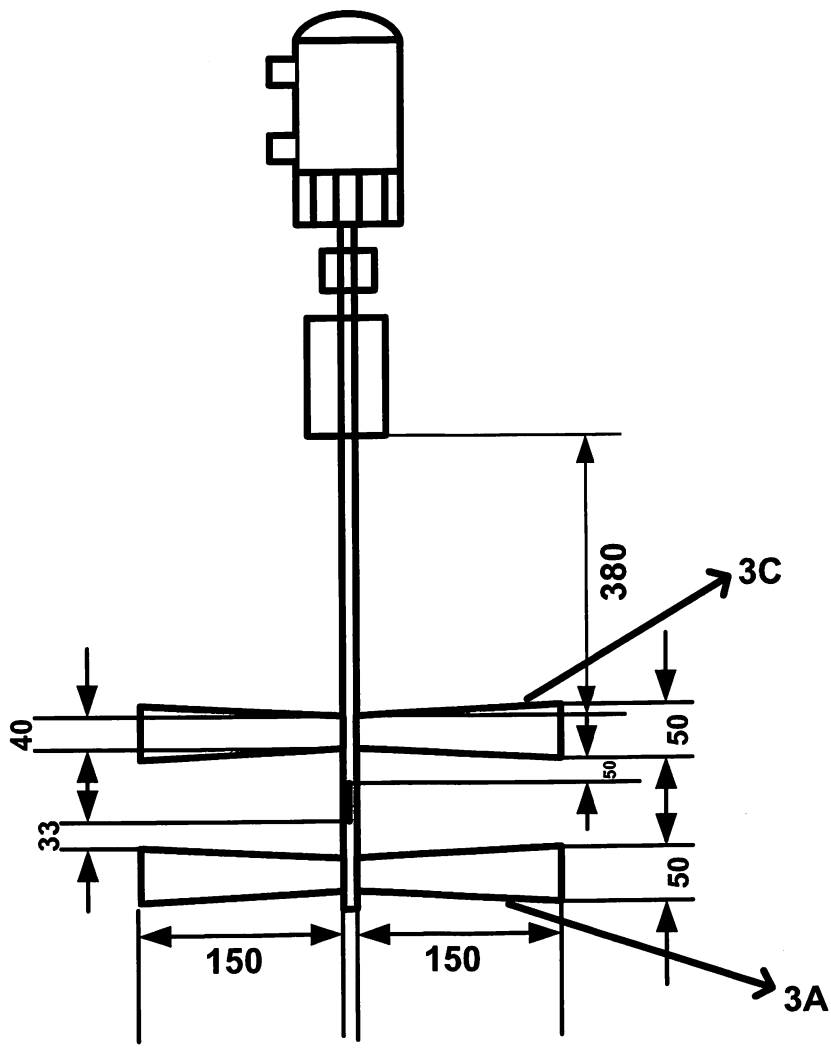
5

10

Handwritten mark

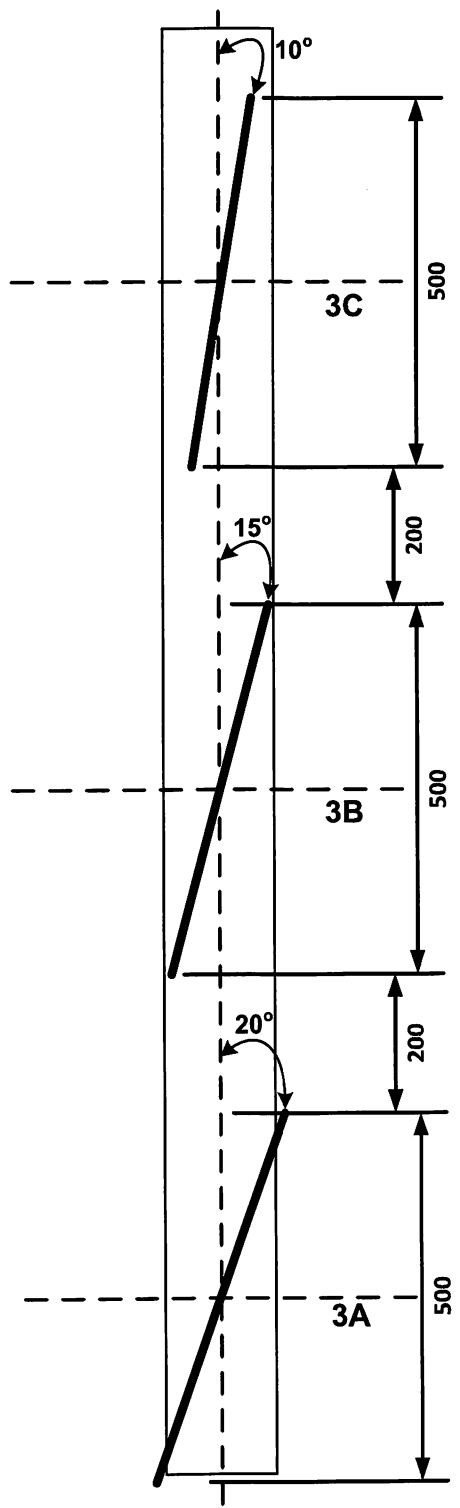


Gambar 2



Gambar 3

Handwritten mark or signature.



Gambar 5A

Handwritten mark

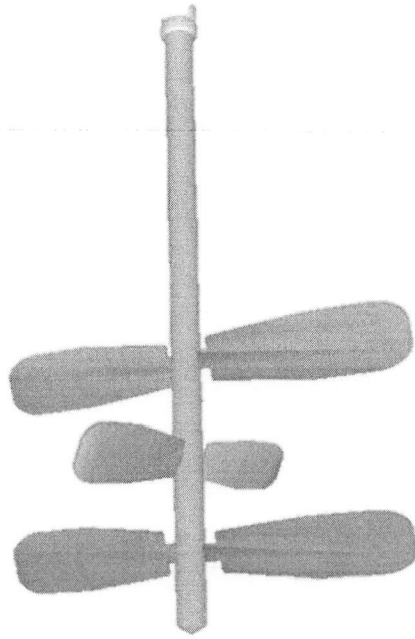


5

10

15

20



Gambar 5B

14

