



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 311991

(13) B1

(51) Int Cl⁷ F 27 B 13/02, C 04 B 35/52

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19963484	(86) Int. inng. dag og	
(22) Inng. dag	1996.08.21	søknadsnummer	1996.01.23, PCT/FR96/00112
(24) Løpedag	1996.01.23	(85) Videreføringsdag	1996.08.21
(41) Alm. tilgj.	1996.08.21	(30) Prioritet	1995.01.27, FR, 9501186
(45) Meddelt dato	2002.02.25		

(71) Patenthaver	Aluminium Pechiney, Immeuble Balzac,
(72) Oppfinner	10, place des Vosges, la Défense 5, F-92400 Courbevoie, FR
(74) Fullmektig	François Charmier, Voreppe, FR
	Philippe Breme, Voiron, FR
	Bryns Zacco AS, 0106 Oslo

(54) Benevnelse **Brennovn med dreierende brennsone og avkjølt innvendig vegg**

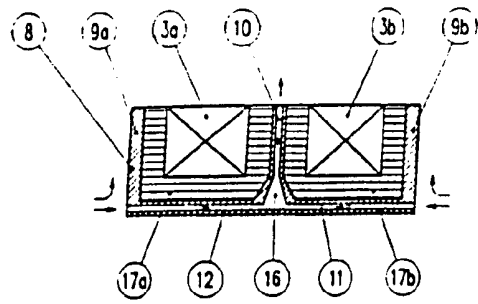
(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

En ovn (1) med en dreierende brennsone for brenning av karbonholdige materialer omfatter for eksempel to parallelle rekker (2a, 2b) av brennkammere (3a, 3b), anordnet med sin egen termiske isolasjon (17a, 17b) sammen eller separat i et hus (8), generelt bestående av betong, som avkjøles i det minste ved ventilasjon av de to ytre vegger (9a, 9b).

De to rekker (2a, 2b) i brennkammerene (3a, 3b) er adskilt av en enkelt, spesifikt avkjølt, indre vegg (10) som er festet til bunnen eller gulvet av bassenget (12).

Den avkjølte indre vegg (10) omfatter et nettverk av vertikale, horisontale eller annerledes formede kanaler (16) for et flytende eller gassformig kjølemiddel, fortrinnsvis bestående av to vertikale poster (13a, 13b) med samme bredde og som er symmetriske i forhold til den vertikale symmetriakse for veggen, idet postene videre i de nedre ender (14a, 14b) er festet til bunnen (12) av bassenget og holdt i en konstant avstand "e" ved hjelp av vertikale eller horisontale støtter (15), eventuelt anordnet i avstand fra hverandre for bildannning av vertikale eller horisontale kanaler (16) for sirkulasjon av ventilasjonsluft.



Foreliggende oppfinnelse angår en ring-brennovn. Ovnene benyttes særlig for brenning av karbonholdige forbindelser og er særlig egnet for brenning av karbonholdige anoder som brukes ved fremstilling av aluminium ved elektrolyse, for eksempel i henhold til Hall-Héroult-prosessen.

Ringbrennovner har vanligvis to rekker av parallelle, ved siden av hverandre anordnede kamre med rektangulær form der brenningen av anodene eller andre råkarbonholdige produkter gjennomføres. Disse kamre som separeres av tverrgående vegger hvis bunn og sidevegger termisk er isolert ved hjelp av isolerende sten, er underoppdelt i flere rom eller kamre som inneholder produktet som er ferdig for brenning. Kamrene er adskilt av hule vegger bestående av tynne skiller og anordnet parallelt med ovnens hovedakse. I disse hule vegger sirkulerer det varme gasser med en temperatur som kan gå opp i 1150 til 1200°C. De varme gassene kommer hovedsaklig fra forbrenningsgass som dannes ved hjelp av en eller flere brenner-ramper som beveges fra et kammer til det neste etter hvert som brenningen skrider frem.

Ring-brennovner er ofte inndelt i slike med åpne kamre og slike med lukkede kamre. Forskjellen ligger hovedsaklig i de foreliggende konstruksjonskarakteristika for den indre blokk-vegg som fører til forskjellige veier for varm-gassen ved sirkuleringen rundt kamrene inneholdende produktet som skal brennes, men den generelle organisering av disse ring-brennovner forblir den samme med to rekker av parallelle kamre hvis lengde kan gå opp i 200 meter, forbundet i endene ved hjelp av ventilasjonsrør.

Rekkene av parallelle kamre som er termisk isolert på tre flater (side-isolering + bunn) inneholdes i et basseng-formet sement-hus bestående av en horisontal plattform og to vegger eller vertikale, laterale filmer. På dette trinn er to konstruksjonsmåter mulige med sine respektive fordeler og mangler som omfatter:

- enten et enkelt-basseng omfattende de to rekker av kamre og deres isolasjon; denne konfigurasjon er ofte tilpasset i lukkede kammertype-ovner; eller
- et dobbelt-basseng der hvert basseng inneholder en rekke kamre; denne konfigurasjon benyttes ofte for ovner av typen med åpne kamre.

Dette er en vesentlig konstruksjonsforskjell som ikke nødvendigvis er forbundet med typen ovn og dens kamre; med andre ord kan en lukket ovn med dobbeltbasseng godt lages på samme måte som en ovn av åpen type med et enkelt basseng.

Fordelen med et enkelt basseng er den store kompakthet som henger sammen med romgevinst og lavere investeringsomkostninger men på bekostning av den gode oppførsel og levetiden for isolasjonsstenene som anbringes mellom de to rekker av kamre. Således utsettes disse isolasjonsstener for vesentlige både termiske og mekaniske belastninger på grunn av det vide temperaturområdet som benyttes og på grunn av trykket som legges på fra kammerene på hver side av de isolerende stener. På grunn av vanskelighetene som henger sammen med effektiv avkjøling av denne sentrale sone er avkjølingen av enkeltbassenget begrenset i de fleste industrielle områder med et enkelt basseng til en enkelt, naturlig ventilasjon av veggene eller de ytre filmer i bassenget. Denne forskjellige termiske behandling av den sentrale sone sammenlignet med de ytre fører til økede mekaniske og termiske belastninger på grunn av den betydelige termiske gradient mellom de overfor hverandre liggende kamre som befinner seg i de to rekker av kamre som utgjør ovnen.

Hovedfordelen ved dobbeltbassenget er at lasten som utgjøres av rekken av kamre behandles på symmetrisk måte i forhold til lengdeaksen. Særlig blir i de fleste tilfeller de indre filmer avkjølt på samme måte som de ytre der det er en naturlig ventilasjon som tilveiebringes ved hjelp av sirkulasjonskanaler som avkjøler bunnen av ovnen. Denne

konfigurasjon tillater derfor at levetiden for stenene forlenges men medfører også mangelen ved høyere startomkostninger og behovet for mere gulvrom for samme produksjonskapasitet.

5

Tilveiebringelsen av en kammer-ovn for å brenne karbonholdige produkter som samtidig har fordelen både for enkelt-basseng-ovner og dobbelt-basseng-ovner, det vil si at man har en begrenset størrelse og samtidig moderate omkostninger og på den annen side lenger levetid for stenene og særlig sentralstenene, er et ennå uløst problem for konstruktører og brukere av ringbrennovner.

10

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en løsning på dette problem. Oppfinnelsen angår således en ring-brennovn omfattende to parallelle rekker av brennkamre, anordnet med sin egen termiske isolasjon sammenføyet eller separat i et basseng der kamrene har ytre vegger og avkjøles ved ventilasjon av de ytre vegger, og ovnen karakteriseres ved at de to parallelle rekker av brennkamre er adskilt av et eneste indre skille som avkjøles og som er festet til bunnen av bassenget.

20

Ovnen ifølge oppfinnelsen finner særlig anvendelse for å brenne karbonholdige forbindelser.

25

Den indre film eller rom hvis tykkelse varierer i henhold til den type bygningsmateriale som benyttes, består fortrinnsvis av et nettverk av vertikale, horisontale eller annerledes formede kanaler som tillater sirkulasjon av en kjølevæske eller et gassformig fluid som tillater at temperaturen i bygningsmaterialet i den sentrale vegg kan reduseres til en akseptabel verdi for dette spesielle materialet. Fortrinnsvis består den indre film eller det indre rom av to vertikale poster med identisk tykkelse, symmetriske i forhold til den vertikale symmetri-akse, festet i sin nedre ende til bunnen av bassenget. Postene holdes i faste intervaller ved hjelp av

30

35

vertikale eller horisontale bærere for å danne vertikale eller horisontale passasjer der avkjølende fluid kan sirkulere og som fortrinnsvis er ventilasjonsluft som er tilveiebragt ved egnede ventilasjonsmidler. Generelt er
5 bærerne laget av det samme materialet som de vertikale poster.

Uttrykket "egne ventilasjonsmidler" inkluderer naturlige ventilasjonsmidler, tvungen ventilasjon og blandet ventilasjon. Disse ventilasjonsmidler er plassert sammen med andre
10 hjelpemidler som er nødvendige for drift av ovnen inkludert kontroll- og reguleringsmidler så vel som løfte- og håndteringshjelpemidler, utenfor ovnen og fortrinnsvis i konstruksjonen som huser ovnen.

15

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere under henvisning til de ledsagende tegninger der:

- figur 1 skjematisk viser et topp-riss av en ring-brennovn ifølge den kjente teknikk;
- 20 - figur 2 skjematisk viser et tverr-kutt langs linjen B,B' i dobbeltbasseng-ovnen i figur 1 ifølge den kjente teknikk;
- figur 3 skjematisk viser et tverrkutt av en enkeltbasseng-ovn ifølge den kjente teknikk;
- figur 4 skjematisk i tverrkutt viser en ring-brennerovn
25 med en indre film som ventileres ifølge oppfinnelsen; og
- figur 5 i perspektiv viser det indre av en ventilert film.

Figur 1 viser en ring-brennovn 1 bestående av to parallelle rekker 2a og 2b av ved siden av hverandre anordnede kamre 3
30 med rektangulær form, adskilt av tverrvegger 4 og under oppdelte kamre 5 beregnet for opptak av produktet som skal brennes. Kamrene er adskilt av hule, skillevegger 6 med tynne vegger parallelt med hovedaksen A,A' for ovnen og hvori det sirkulerer gass som benyttes for å oppvarme de (ikke
35 viste) produkter i kamrene. Disse varmegasser kan hovedsaklig være forbrenningsgasser som oppnås fra en eller flere

brenner-ramper 7 som beveges fra et kammer til det neste efter hvert som brenningen skjer.

I henhold til figur 2 inneholder de to sement-bassenger 8a og 8b de respektive kamre 3a og 3b med de termiske isolasjoner 17a og 17b. De ytre filmer 19a og 19b av de to bassenger så vel som de to indre 10a og 10b avkjøles ved naturlig ventilasjon såvel som de to bassengbunner 12a og 12b som er utstyrt med sirkulasjonskanaler 11a og 11b. Avstanden mellom de to ytre flater av de indre filmer er i størrelsesorden 2 til 3 meter for å tillate tilstrekkelig ventilasjon på grunn av naturlig trekk fra de to bassenger.

I henhold til figur 3 vises de to parallelle rekker 2a og 2b i kamrene 3a og 3b såvel som de respektive termiske isolasjoner 17a og 17b i et enkelt sementbasseng 8 som er tildannet av to vertikale ytre filmer 9a og 9b, plassert på sementbunnen 12. I denne konfigurasjon er frekvensen for vedlikeholdsproblemene av de sentrale stener vesentlig høyere enn for stener i kammere med individuelle bassenger og som uavhengig av de høyere vedlikeholdsomkostninger kan føre til en begrensning av produksjonskapasiteten.

I henhold til figurene 4 og 5 som viser en ring-brennovn med oppfinnelsens sentrale, ventilerte film eller rom, anordnes det mellom de termiske isolasjoner 17a og 17b i kamrene 3a og 3b og mere spesielt mellom de sentrale stener, et sentralt indre vertikalt rom 10, fortrinnsvis fremstilt av sement, hvis totale bredde varierer i henhold til ovnskapasiteten og mere spesielt i henhold til betydningen av de termiske strømmer som skal evakueres, men også i henhold til arten av det benyttede materialet og særlig dettes termodynamiske karakteristika, motstandsevne mot knusing, termisk sjokk og termisk konduktivitet. Denne film eller dette rom 10 har en total bredde i den sentrale og høyere del på mellom 200 og 900 mm og fortrinnsvis mellom 400 og 600 mm. Den utvides generelt mot bunnen ned mot bassenget 12. Rommet eller filmen

10 som vanligvis består av den samme sement som bassenget 8, består fortrinnsvis av to vertikale poster 13a og 13b med fortrinnsvis identisk bredde, symmetriske i forhold til den vertikale akse C,C'. Disse poster 13a og 13b som er festet i
5 de nedre ender 14a og 14b til bassenget 12, holdes i faste intervaller "e" ved hjelp av fortrinnsvis vertikale eller horisontale bærere 15 av rektangulært tverrsnitt på ca. 2 til 10 dm², anordnet i regulære intervaller mellom to poster for å begrense deformasjon men også for å danne vertikale eller
10 horisontale passasjer 16 som ved endene kommuniserer med ikke viste ventilasjonsmidler der ventilasjonen er naturlig, tvunget eller en blanding av disse.

Bredden mellom to skiller som defineres av vertikale eller
15 horisontale bærere 15 er fortrinnsvis mellom 50 og 500 mm men aller helst mellom 10 og 300 mm, for å sikre tilstrekkelig ventilasjon på et minimalt volum. Rommet mellom bærerne 15 bestemmes i henhold til de deformasjonsbelastninger som disse poster underkastes og særlig belastnings- og temperatur-
20 påkjenninger. Rommet er ofte mellom 0,5 og 1 meter.

I henhold til denne nye konfigurasjon fører det avkjølte indre rom 10 med sin begrensede bredde og når alt annet holdes konstant, ikke til noen vesentlig økning av størrelsen
25 av ring-brenn-ovnen slik tilfellet er med dobbelt-basseng-ovner. Ikke desto mindre tillater konstruksjonen, uansett naturlig avkjøling eller tvungen luft-ventilasjon eller ved hjelp av et kjølefluid, en mekanisk og termisk symmetri som enkelt-basseng-ovnene mangler.

30 Ventilasjonsvalget avhenger hovedsaklig av størrelsen av den termiske strøm som skal evakueres fra den sentrale kjerne av ovnen for å begrense temperatur-toppene i stenene. For høykapasitetsovner vil det være mere fordelaktig å innstallere et system med tvungen ventilasjon, kraftig nok til å
35 sprøyte inn kjøleluft, fortrinnsvis fra bunn til topp av de vertikale passasjer 16 av den indre vegg eller det indre rom

10, eventuelt ved bruk av ventilasjonskanalene 11 i bassenget og holde en naturlig ventilasjon for de ytre rom 9a og 9b.

Den tvungne ventilasjon kan også realiseres ved innblåsing av kjøleluft i de horisontale passasjer 16, det vil si i lengderetningen fra en ende av det indre rom 10 til den andre. Innblåsningen av kjøleluft ved blåsing eller suging skjer ved bruk av egnede mekaniske midler som vifter eller sugere anordnet i en ende av ovnen.

For de kumulerte fordeler som nevnt ovenfor kan dette nye konsept for ring-brennovner åpenbart benyttes ved konstruksjon av nye ovner uansett om de er åpne eller lukkede men har også interessante anvendelsesmuligheter ved transformering av eksisterende ovner hvis ytelse må forbedres, under en eventuell renovering.

Når det således gjelder en åpen dobbelt-basseng-ovn som må renoveres kan man lett, for den samme gulvplass, forbinde de to basseng-bunner 12a og 12b og flytte de to indre filmer 10a og 10b nærmere hverandre slik at de virker som postene 13a og 13b ved ganske enkelt å holde tilstrekkelig avstand til å danne en luftsirkulasjonskorsten 16 som kan kommunisere i den nedre del med de eksisterende sirkulasjonskanaler 11. Man kan derfor øke bredden av de to rekker av kamre mellom 1 og 2 meter og som en konsekvens oppfyllingsvolumet med 10 til 20 %. På samme måte kan en lukket enkeltbasseng-ovn omdannes til en åpen ovn, for eksempel for å øke kapasiteten. Det er mulig å gjøre dette uten å øke gulvarealet ved å anvende oppfinnelsens konsept som inkluderer å anbringe et indre, ventilert rom 10 med en bredde som fortrinnsvis ligger mellom 400 og 600 mm og som er forbundet med bunnen av bassenget 12 ifølge oppfinnelsen. Det sentrale rom opptar kun en liten del av bruksvolumet for bassenget til den lukkede ovn og man trekker totalt fordel av dette på grunn av den økede produksjonskapasitet som oppnås ved den åpne ovn takket være

det bedre volumforhold mellom fyllingen som skal brennes og isolasjonssten-volumet gitt en konstant gulvplass.

En foretrukken metode for brenning av karbonholdige forbindelse omfatter å oppvarme forbindelser i en ovn ifølge oppfinnelsen, særlig ved bruk av tvungen ventilasjon av kjøleluft, fortrinnsvis fra toppen av de vertikale passasjer (for eksempel 16) i det indre rom (10) og eventuelt å benytte ventilasjonskanaler, for eksempel 11, i bassenget. Ytre filmer som 9a og 9b avkjøles fortrinnsvis ved naturlig ventilasjon.

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

Ring-brennovn (1) omfattende to parallelle rekker (2a, 2b) av
5 brennkamre (3a, 3b), anordnet med sin egen termiske isolasjon
(17a, 17b) sammenføyet eller separat i et basseng (8) der
kamrene har ytre vegger og avkjøles ved ventilasjon av de
ytte vegger (9a, 9b), k a r a k t e r i s e r t v e d a t
10 de to parallelle rekker (2a, 2b) av brennkamre (3a, 3b) er
adskilt av et eneste indre skille (10) som avkjøles og som
er festet til bunnen av bassenget (12).

2.

Ovn ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
15 det indre avkjølte rom (10) består av et nettverk av
vertikale, horisontale eller andre geometrisk formede kanaler
(16) som tillater sirkulasjon av en kjølevæske eller et
gassformig fluid.

3.

Ovn ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
den indre film eller rom (10) består av to vertikale poster
(13a, 13b) med identisk tykkelse, forbundet i de nedre ender
(14a, 14b) til bunnen av bassenget (12) og holdt i faste
25 avstander ved hjelp av vertikale eller horisontale bærere
(15) anordnet i faste intervaller for å tildanne vertikale
eller horisontale passasjer.

4.

Ovn ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
30 det indre rom (10) har en total bredde i den sentrale og
øverste del på mellom 200 og 900 mm.

5.

Ovn ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
35 intervallet mellom to poster (13a, 13b) er 50 til 500 mm.

6.

Ovn ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det faste intervall mellom bærerene (15) er mellom 0,5 og 1 meter.

5

7.

Ovn ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at postene (13a, 13b) og bassenget består av samme type sement.

10

8.

Ovn ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at avkjølingen av det indre rom (10) sikres ved sirkulasjon i luft i passasje som ved endene kommuniserer med naturlige ventilasjonsmidler.

15

9.

Ovn ifølge krav 1, 2 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at den tvungne ventilasjon gjennomføres ved innblåsing av friskluft nedenfra og oppover i de vertikale kanaler (16) av den indre vegg (10), eventuelt ved hjelp av sirkulasjonskanalene (11) og at de ytre vegger (9a, 9b) avkjøles ved naturlig ventilasjon.

20

10.

25

Ovn ifølge krav 1, 2 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at den tvungne ventilasjon realiseres ved innblåsing av friskluft fra den ene ende av den indre vegg 10 til den andre i de indre horisontale kanaler (16).

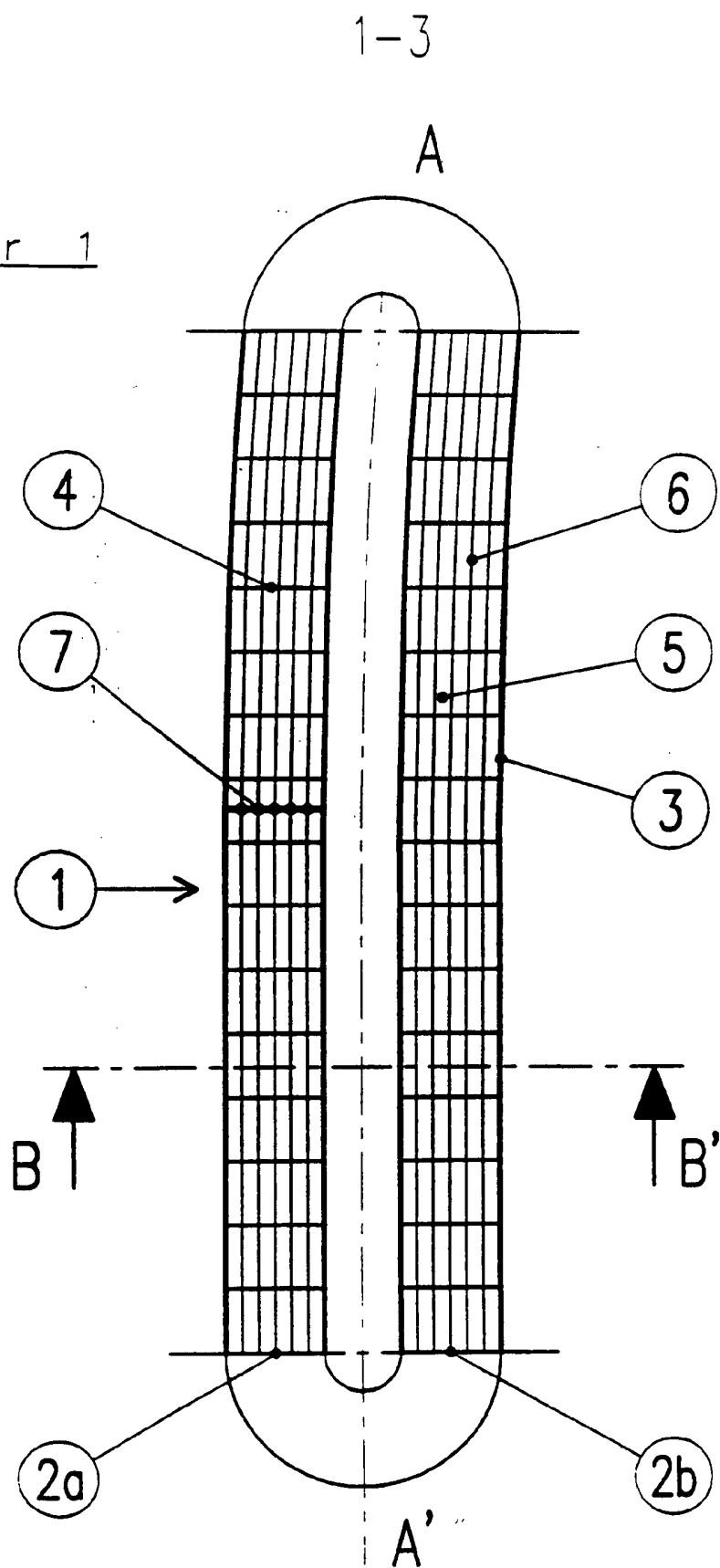
30

11.

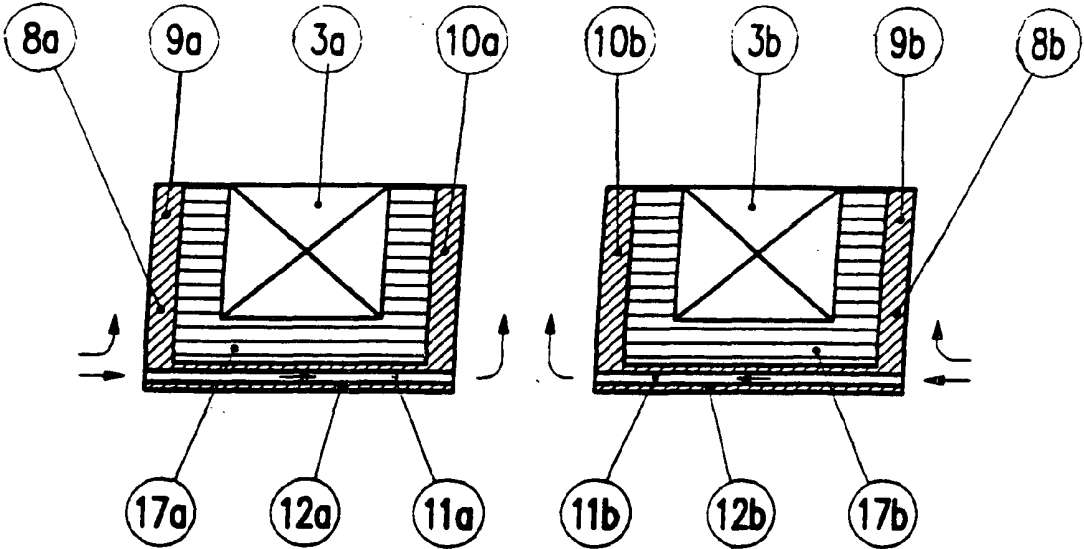
Ovn ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at den tvungne ventilasjon realiseres ved blåsing eller sug av friskluft ved hjelp av egnede mekaniske midler anordnet ved den ene ende av ovnen.

35

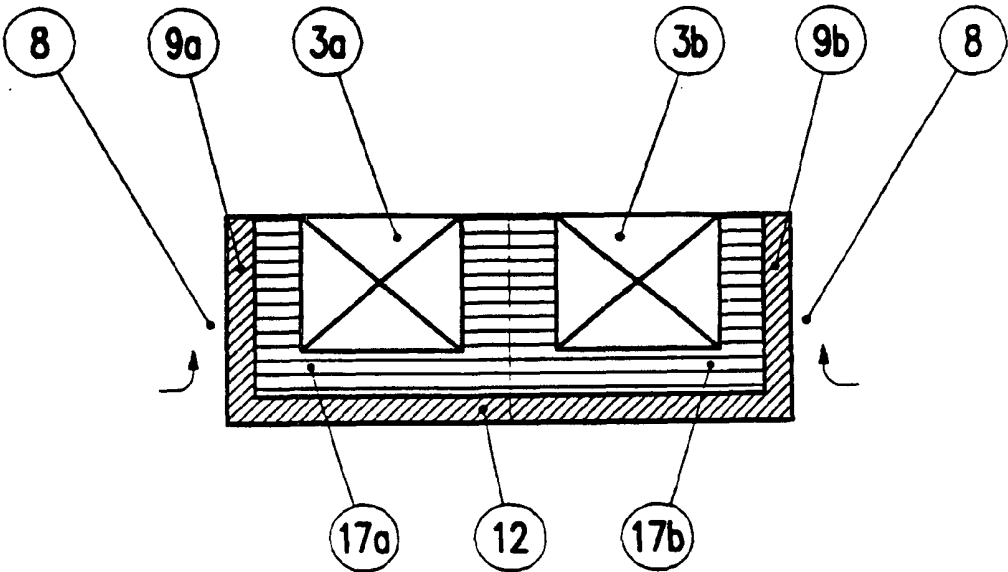
Figur 1



2-3

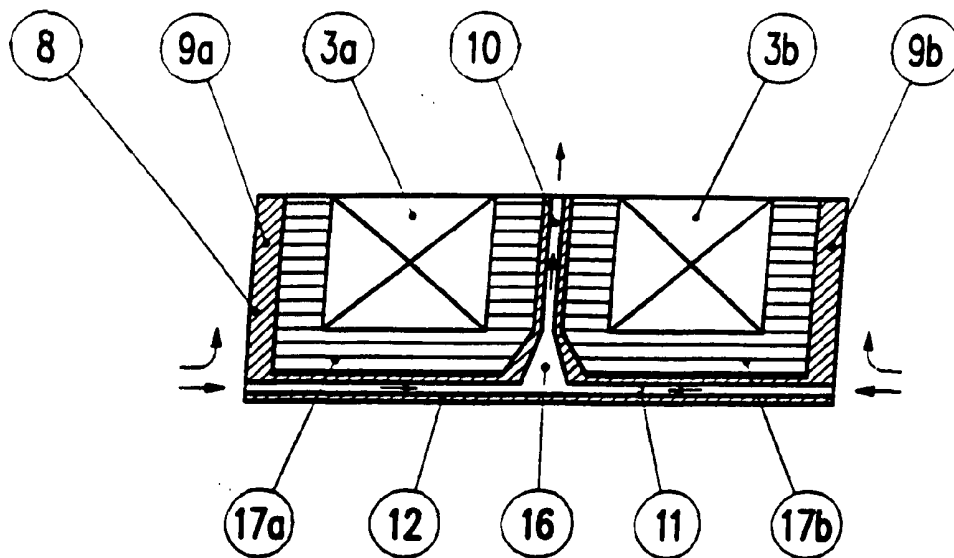


Figur 2

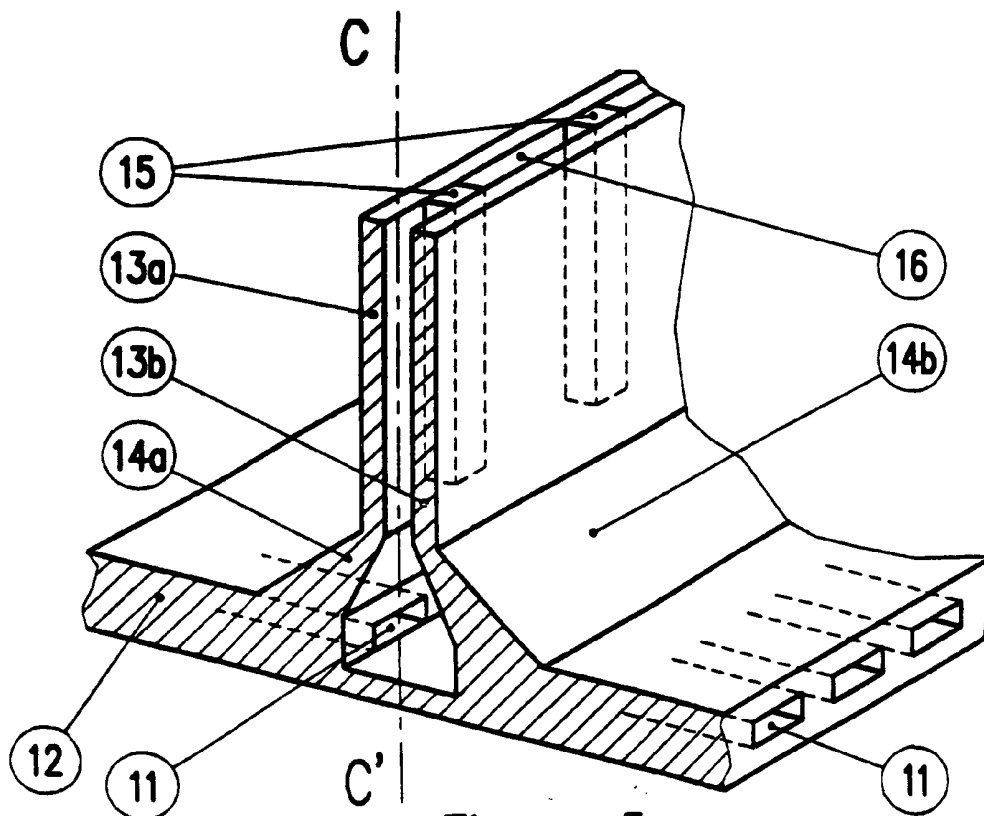


Figur 3

3-3



Figur 4



Figur 5