



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 157078**

(51) Int. Cl.⁴ F 27 B 3/20, 9/28,
C 25 C 3/12

(21) Patentsøknad nr. 853320
(22) Inngivelsesdag 22.08.85
(24) Løpedag 22.08.85
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **ELKEM A/S,**
Middeithuns gate 27,
0304 Oslo 3.

(83)

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 23.02.87
(44) Utlegningsdag 05.10.87
(72) Oppfinner **ERIK Q. DAHL, Vågsbygd,**
OLAV T. VEGGE, Vågsbygd,
ARNFINN VATLAND, Vågsbygd.

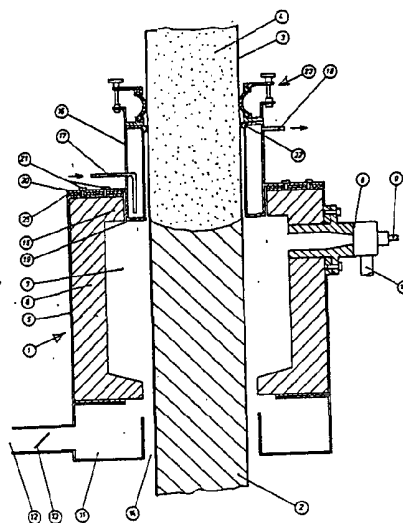
(74) Fullmektig ---

(30) Prioritet begjært Ingen

(54) Oppfinnelsens benevnelse **BAKEOVN FOR ELEKTRODER.**

(57) Sammendrag

Bakeovnen (1) for kontinuerlig fremstilling av langstrakte karbonlegemer (2) med konstant tverrsnitt hvilken bakeovn (1) er innrettet til å beveges kontinuerlig eller tilnærmet kontinuerlig relativt til en mantel (3) inneholdende rå karbonholdig elektrodemasse med en hastighet som tilsvarende ønsket bakehastighet for karbonlegemet. Bakeovnen (1) omfatter en ytre stålmantel (5) og en innenfor stålmantelen (5) anordnet ildfast foring (6) som definerer et brennkammer (7). Et kjølekammer (16) for sirkulasjon av et kjølemedium er anordnet mellom den øverste del (15) av den ildfaste foring (6) og mantelen (3). Over kjølekammeret (16) er det anordnet en gasstetning (23) for å tette spalten mellom kjølekammeret (16) og mantelen (3). En ringformet avgasskanal (11) er anordnet under den ildfaste foring (6).



(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Foreliggende søknad vedrører en bakeovn for kontinuerlig fremstilling av langstrakte karbonlegemer med ensartet tverrsnitt i lengderetningen, så som f.eks. karbonelektroder for bruk i elektriske smelteovner, foringsblokker og katode- og anodeelementer for aluminiumelektrolyseceller. Karbonblokkene kan fremstilles med et hvilket som helst tverrsnitt, f.eks. sirkulært, rektangulært, kvadratisk e.l.

Det er tidligere kjent en fremgangsmåte for fremstilling av langstrakte karbonlegemer hvor rå karbonholdig elektrodemasse bestående av karbon og et karbonholdig bindemiddel kontinuerlig bakes til et fast karbonlegeme ved at rå elektrodemasse fylles i en mantel med et tverrsnitt som tilsvarende tverrsnittet av det ønskede karbonlegemet og at mantelen med elektrodemassen kontinuerlig eller tilnærmet kontinuerlig senkes gjennom en bakeovn anordnet rundt elektrodemantelen hvilken bakeovn tilføres varmeenergi. Det er videre kjent å anvende en perforert mantel hvorved gasser som utvikler seg i elektrodemassen ved oppvarmingen vil strøme ut i bakeovnen, hvor de forbrennes ved tilførsel av forbrenningsluft.

Det har vist seg at de gassene som utvikler seg ved oppvarmingen av elektrodemassen og som strømmer inn i bakeovnen gjennom perforeringene i mantelen, kondenserer i bakeovnens øvre del i det området hvor den forholdsvis kalde elektrodemantelen kommer inn i bakeovnen. Dette kondensatet som består av en lang rekke forskjellige hydrokarbonfraksjoner, vil etterhvert forkokses i det nevnte området av bakeovnen og vil dermed tette mellomrommet mellom øvre del av bakeovnen og elektrodemantelen, med den følge at det etter en tids

drift ikke blir mulig å bevege mantelen og dermed elektroden relativt til bakeovnen. Man må derfor kontinuerlig følge veksten av koks-dannelsen i den øvre del av bakeovnen og på et gitt tidspunkt må bakeprosessen stanses og bakeovnen demonteres for at koksbelegget skal kunne fjernes. Fjerningen av koksbelegget medfører at bakesonen i karbonlegemet blir avkjølt, hvorved det oppstår en kvalitetsmessig diskontinuitet i det langstrakte karbonlegemet.

Dersom bakeovnen er direkte tilknyttet en smelteovn for å produsere en karbonelektrode for direkte bruk i smelteovnen, må også smelteovnen stanses i den tid det tar å fjerne koksbelegget i bakeovnen. Dette medfører tapt produksjon fra smelteovnen og dårligere smelteovnsdrift i tillegg til den fare for elektrodebrudd som vil foreligge når den del av elektroden som inneholder den nevnte diskontinuitet, kommer ned i smelteovnen.

Ved den foreliggende oppfinnelse er man nå kommet fram til en utførelse av den øvre del av bakeovnen som hindrer den nevnte koks-dannelse og som i tillegg gjør det mulig å oppnå en effektiv gasstetning mellom mantel og bakeovn ved bakeovnens øvre del for derved å hindre utslipp av gasser fra bakeovnen.

Foreliggende oppfinnelse vedrører således en bakeovn for kontinuerlig fremstilling av langstrakte karbonlegemer med et konstant tverrsnitt hvor bakeovnen kontinuerlig, eller tilnærmet kontinuerlig bevegges relativt til karbonlegemet med en hastighet som tilsvarende ønsket

bakehastighet.

I henhold til oppfinnelsen omfatter bakeovnen en ytre stålmantel og en innenfor stålmantelen anordnet ildfast foring som definerer et brennkammer rundt det karbonlegeme som skal fremstilles. I øvre del av bakeovnen er det anordnet et kjølekammer mellom øverste del av foringen og det karbonlegeme som skal fremstilles, hvor den nederste del av kjølekammeret rager inn i bakeovnens brennkammer og hvilket kjølekammer rager opp over toppen av bakeovnens ildfaste foring. I den nedre del av bakeovnen under den ildfaste foring, er det anordnet en ringformet avgasskanal for avsugning av avgasser fra brennkammeret.

Kjølekammeret har fortrinnsvis innvendige kanaler for sirkulasjon av et kjølemedium. Over kjølekammeret er det anordnet en styrering for styring av karbonlegemet gjennom bakeovnen samt en gasstett pakning for å hindre utslipp av gasser fra brennkammeret.

Den gasstette pakningen omfatter fortrinnsvis en fleksibel pakning anordnet mellom vertikalt anordnede nedre flenser festet til en plate anordnet på toppen av kjølekammeret og vertikalt anordnede øvre flenser festet til en annen plate hvor avstanden mellom de øvre og nedre flenser, og dermed stramningen av pakningen mot mantelen på karbonlegemet, kan reguleres ved hjelp av et

157078

4

flertall bolter.

Ytterligere trekk ved oppfinnelsen vil fremgå av kravene.

Foreliggende oppfinnelse vil nå bli nærmere beskrevet under henvisning til tegningene hvor:

Figur 1 viser et vertikalt snitt gjennom en bakeovn i henhold til foreliggende oppfinnelse og hvor

Figur 2 viser et utsnitt av figur 1 i større målestokk.

På figur 1 er det med henvisningstall 1 vist en bakeovn for kontinuerlig fremstilling av et langstrakt karbonlegeme 2. Bakeovnen 1 er anordnet rundt en elektrodemantel 3 av stål eller lignende. Elektrodemantelen 3 har et tverrsnitt lik tverrsnittet av det karbonlegeme 2 som fremstilles. I mantelen 3 fylles det rå karbonholdig elektrodemasse 4 som består av et karbonholdig materiale og et karbonholdig bindemiddel. Ved oppvarming av elektrodemassen 4 i bakeovnen 1 brennes den rå elektrodemassen 4 til det faste karbonlegeme 2. Mantelen 3 er fortrinnsvis perforert (ikke vist) slik at gasser som oppstår ved bakingen kan slippe ut i bakeovnen 1.

Bakeovnen 1 består av en ytre stålmantel 5 og en innenfor stålmantelen 5 anordnet ildfast foring 6 som definerer et brennkammer 7. Brennkammeret 7 kan oppvarmes til den nødvendige baketemperatur ved hjelp av minst en brenner 8 for fast, flytende eller gassformig brennstoff. Brenneren eller brennerne 8 er fortrinnsvis

tangentielt anordnet i forhold til brennkammeret (7). Brenneren 8 har tilførselsrør 9,10 for henholdsvis brennstoff og forbrenningsluft. Under den ildfaste foring 6 er det anordnet en ringformet kanal 11 for avsugning av avgass fra brennkammeret 7. Avgassen føres ut fra kanalen 11 via avgassrør 12. I avgassrøret 12 er det anordnet et spjeld 13 for regulering av avgassmengden fra bakeovnen.

Den ringformige kanal 11 har en sentral åpning som er noe større enn diameteren av det bakte karbonlegemet 2 slik at det mellom ringkanalen 11 og mantelen 3 for karbonlegemet 2 dannes en spalte 14.

Ved drift av bakeovnen 1 suges det inn omgivelsesluft gjennom spalten 14 slik at gasser fra brennkammeret 7 ikke kan slippe ut gjennom spalten 14.

I den øvre del 15 av den ildfaste foring 6 i bakeovnen 1 er det anordnet en åpning for mantelen 3. Denne åpningen har et større tverrsnitt enn mantelen 3. I spalten mellom den øvre del 15 av den ildfaste foring 6 og mantelen 3 er det anordnet et kjølekammer 16 for sirkulasjon av et kjølemedium. Kjølekammeret 16 er utstyrt med tilførselsrør 17 og returrør 18 for et kjølemedium, f.eks. vann. Kjølekammeret kan være oppdelt i flere seksjoner og hver av seksjonene kan ha innvendige vegger (ikke vist) for å sikre god sirkulasjon av kjølemedium gjennom hele kjølekammeret 16.

Kjølekammeret 16 er anordnet slik at dets nedre endeflate 19 er i omtrent samme vertikale nivå som den

157078

nedre endeflate av den øvre del 15 av den ildfaste foring 6, som vist på figur 1. Kjølekammeret 16 strekker seg oppover slik at øverste del av kammeret 16 i det minste er over den øverste del 15 av den ildfaste foringen 6.

Kjølekammeret er festet til bakeovnen 1 ytre stålmantel 5 via en horisontal ringformet plate 20 som er festet til stålmantelen 5 ved hjelp av en rekke bolter 21.

For det tilfelle at bakeovnen benyttes for baking av en karbonelektrode i direkte tilknytning til en elektrisk smelteovn er det fortrinnsvis anordnet en elektrisk isolasjon 25 mellom stålmantelen 5 på bakeovnen 1 og den ringformede plate 20.

Over kjølekammeret 16 er det anordnet en styrering 22 av rundtjern eller lignende for å styre mantelen 3 i forhold til bakeovnen 1.

I området over styreringen 22 er det anordnet en tetningsanordning 23 for å sikre gasstetning mellom mantelen 3 og bakeovnen 1.

Tetningsanordningen 23 er vist i større målestokk på figur 2. Tetningsanordningen 23 består av en nedre ringformet plate 24 som er festet til kjølekammeret 16. På platen 24 er det anordnet to ringformede vertikale flenser 26 og 27. Mellom flensene 26 og 27 er det anbragt en fleksibel pakning 28 med høyt smeltepunkt. Den øvre ende av pakningen 28 er anbragt mellom ringformede vertikale flenser 29 og 30 festet til en ringformet plate 31. Den ringformige plate 31 er festet

til flensen 26 ved hjelp av en rekke gjengede bolter 32 med ratt 33. Ved å justere avstanden mellom platen 24 og platen 31 ved hjelp av rattene 33 kan pakningen 28 strammes eller slakkes. Pakningen kan videre justeres lokalt rundt omkretsen av mantelen 3 ved forskjellig stramming av rattene 33.

Ved drift beveges bakeovnen 1 kontinuerlig eller tilnærmet kontinuerlig relativt til mantelen 3 med en hastighet som tilsvarer ønsket bakehastighet for karbonlegemet 2. Når mantelen 3 med den rå elektrodemasse 4 kommer inn i bakeovnen, oppvarmes elektrodemassen 4 og går først over til en pastaaktig, flytende fase, hvoretter den brennes til et fast karbonlegeme. Ved brenningen oppstår det karbonholdige gasser i elektrodemassen. Disse gassene strømmer inn i bakeovnen 1 gjennom de nevnte perforeringer i mantelen, hvor den største del forbrennes med tilført luft. En del av gassene vil imidlertid kondensere på kjøleflaten 19 og på den nederste vertikale del av kjølekammeret 16, hvor temperaturen holdes under ca. 400°C ved hjelp av det sirkulerende kjølemedium. Da temperaturen i bakeovnen er i området fra 700 til 1300°C vil således gassene som kommer i nærheten av kjølekammeret 16 bråkjøles og kondensere. Temperaturen i området ved kjølekammeret 16 er imidlertid så lav at de kondenserte gasser ikke vil kunne forkokses. De kondenserte gasser vil derfor etter hvert dryppe ned i brennkammeret hvor de øyeblikkelig forbrennes. Kjølekammeret 16 sørger videre for at gassene i mellomrommet mellom mantelen 3 og kjølekammeret 16 holdes på en lav temperatur.

157078

8

Derved beskyttes pakningen 28 mot overoppheting.
Pakningen 28 vil derfor ha en meget lang levetid.

Ved anordningen i henhold til foreliggende oppfinnelse er man således kommet fram til en bakeovn som kan drives i lange kampanjer uten at det oppstår driftsforstyrrelser på grunn av forkoksning. Videre oppnås det ved bakeovnen i henhold til foreliggende oppfinnelse en meget god gasstetning mellom elektrode og bakeovn som hindrer utslipp av giftige forbrenningsgasser til miljøet rundt bakeovnen.

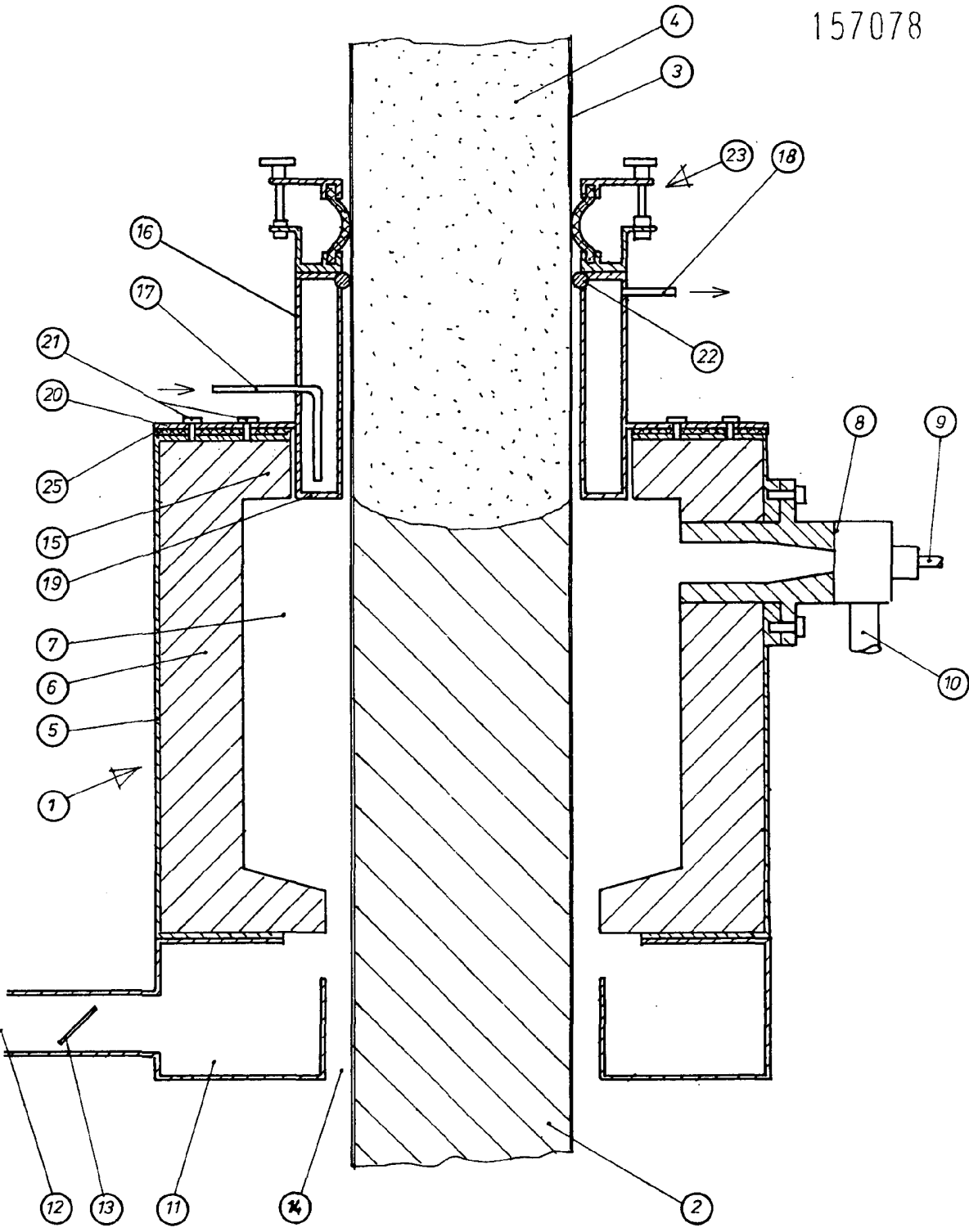
KRAV

1. Bakeovn for kontinuerlig fremstilling av langstrakte karbonlegemer (2) med konstant tverrsnitt hvilken bakeovn (1) er innrettet til å beveges kontinuerlig eller tilnærmet kontinuerlig relativt til en mantel (3) inneholdende rå karbonholdig elektrodemasse (4) med en hastighet som tilsvarer ønsket bakehastighet for karbonlegemet (2), k a r a k t e r i s e r t v e d at bakeovnen (1) omfatter en ytre stålmantel (5) og en innenfor stålmantelen (5) anordnet ildfast foring (6) som definerer et brennkammer (7), et kjølekammer (16) anordnet mellom den øverste del (15) av den ildfaste foring (6) og elektrodemantelen (3), en gasstetning (23) anordnet over kjølekammeret (16) samt en ringformet avgasskanal (11) anordnet under den ildfaste foring (6).
2. Bakeovnen i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nederste endeflate (19) av kjølekammeret (16) er i omtrent samme vertikale nivå som den nedre endeflate av den øvre del (15) av den ildfaste foring (6).
3. Bakeovn i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det over kjølekammeret (16) er anordnet en styrering (22) for å styre mantelen (3) gjennom bakeovnen 1.
4. Bakeovn i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at gasstetningen (23) omfatter en fleksibel pakning (28) som er

anordnet mellom vertikalt anordnede nedre flenser (26, 27) festet til en plate (24) og vertikalt anordnede øvre flenser (29, 30) festet til en plate (31), og at avstanden mellom de nedre flenser (26, 27) og de øvre flenser (29, 30) kan reguleres.

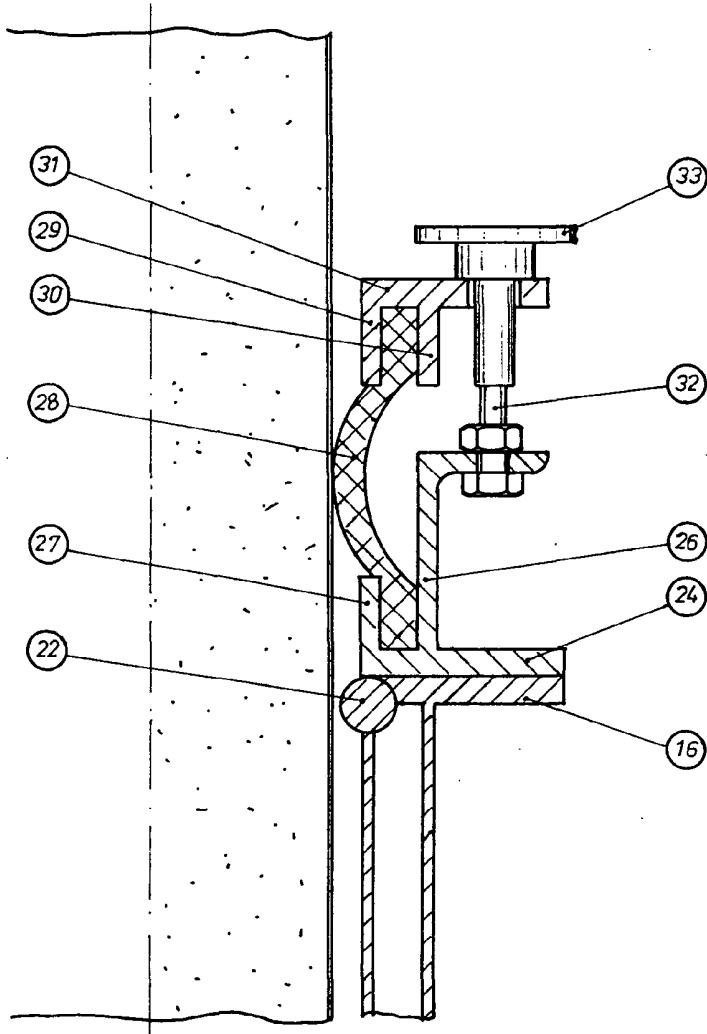
5. Bakeovn i henhold til krav 4, karakterisert ved at avstanden mellom de nedre flenser (26, 27) og de øvre flenser (29, 30) kan reguleres ved hjelp av et flertall bolter (32) med ratt (33).
6. Bakeovn i henhold til krav 1, karakterisert ved at bakeovnen (1) er utstyrt med minst en brenner (8) for fast, flytende eller gassformig brennstoff.
7. Bakeovn i henhold til krav 6, karakterisert ved at brenneren (8) er tangentielt anordnet i forhold til brennkammeret (7).
8. Bakeovn i henhold til krav 1, karakterisert ved at bakeovnen (1) er utstyrt med minst et rør (10) for tilførsel av forbrenningsluft til brennkammeret (7).

157078



FIGUR 1

157078



FIGUR 2