

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 146429 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 0456/77

(51) Int.Cl.³: G 05 D 23/19

(22) Indleveringsdag: 03 feb 1977

(41) Alm. tilgængelig: 07 aug 1977

(44) Fremlagt: 03 okt 1983

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: 06 feb 1976 NL 7601252

(71) Ansøger: *KERAMISCH INSTITUUT HAARLEM B.V.; Haarlem, NL.

(72) Opfinder: Hindrik Eppo Herman *Eppens; NL.

(74) Fuldmægtig: Kontor for Industriel Eneret

(54) Fremgangsmåde og indretning til regulering af
temperaturvariationer i pottemagerovne

DK 146429 B

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til regulering af temperaturforløbet i en pottemagerovn under anvendelse af mindst én temperaturføler, der er anbragt på et sted hvor temperaturen med forsinkelse tilpasser sig efter ovns temperaturen, til styring af den til varmeelementer tilførte effekt, og en indretning til udøvelse af fremgangsmåden.

Fra US-patentskrift nr. 3.249.674 kendes en industriel keramisk ovn, der er indrettet således at temperaturforløbet reguleres på den ovenfor angivne måde. Dette sker ved at temperaturen måles på ovns ydervæg og således at varmeelementerne kobles fra når man har nået en i forvejen udvalgt temperatur i ovnen. Den kendte ovn er imidlertid ikke forsynet med nogen indretning, der kan sikre mod en for hurtig opvarmning, fx hvis ovnen ikke er fyldt helt op med keramiske produkter.

Pottemagerovne eller keramiske ovne bruges navnlig til brænding af lertøj. Der kan her skelnes mellem de såkaldte industrielle ovne der bruges ved fremstilling af lertøj og stentøj og andre keramiske produkter i industriel målestok, og pottemagerovne der bruges til undervisningsformål, af kunstnere og af amatørpottemagere. Den foreliggende opfindelse tager navnlig sigte på sidstnævnte type pottemagerovne.

Det mulige og nødvendige temperaturforløb afhænger af ovns fyldningsgrad, men som almen regel vil den højeste temperatur som kan nås i sådanne ovne være af størrelsesordenen fra 1100°C til 1300°C. Denne temperatur skal kunne nås i løbet af forskellige trin, idet det er nødvendigt at holde temperaturen på en given værdi i en given tidsperiode før den forhøjes. Den tid der behøves til at brænde lervarer ligger mellem 4 og 12 timer. For at fjerne rester af frit vand og kemisk bundet vand er det nødvendigt at holde temperaturen konstant på forskellige værdier i en given tidsperiode. Væsentlige afvigelser fra det ønskede temperaturforløb kan føre til et utilfredsstillende eller endda værdiløst produkt.

På grund af den lange brændetid er det indlysende at selv om ovnen er udstyret med programkontakter, så fordres der stor opmærksomhed fra brugeren for at sikre et korrekt temperaturforløb; de sædvanligvis manuelt betjente programkontakter må nemlig indstilles fra tid til tid, fx med mellemrum på 1/2 time til 2 timer til opnåelse af en højere temperatur. Dette er

navnlig en alvorlig ulempe i skoler, hvor brændingen sædvanligvis finder sted uden for skoletiden, fx om eftermiddagen eller om natten. Desuden bliver mængden af indfyldt materiale i ovnen ikke taget i betragtning; denne mængde har indflydelse på hvor hurtigt ovnen opvarmes ved en given opvarmningseffekt. Sådanne ulemper knytter sig også til afbrydere og koblingsorganer der er styret af ure.

Der kendes pottemagerovne med en kompliceret, automatisk virkende programstyret regulator, hvor temperaturen i ovnen måles og forløbet af temperaturvariationen reguleres i overensstemmelse med et forudbestemt program. Prisen på en sådan reguleringsmekanisme er imidlertid meget høj og andrager flere gange så meget som prisen på selve ovnen. Disse beløb er prohibitive for amatører og for ovne til skoleformål. Derfor bruger man manuelt betjente ind- og udkoblingsmekanismer (afbrydere) for den elektriske strøm til varmelegemerne i ovnen.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at tilvejebringe en fremgangsmåde til en automatisk regulering af en pottemagerovn under anvendelse af en reguleringsindretning, der er prismæssigt overkommelig i sammenhæng med mindre pottemagerovne af den type der især benyttes til undervisningsformål, til kunstnere og amatører, men som alligevel giver en acceptabel regulering af temperaturforløbet ved en brændingsproces på en sådan måde, at man uden at skulle foretage manuel betjening under brændingen, så den fx kan foretages natten over, kan sikre sig et temperaturforløb, hvor man dels når op på den nødvendige sluttelege brændingstemperatur, og dels har en pålidelig sikring mod en for hurtig opvarmning, uanset om der er fyldt meget eller lidt materiale i ovnen.

Dette opnås med en fremgangsmåde, der ifølge opfindelsen er ejendommelig ved at man under anvendelse af et programkredsløb med et program for trinvis stigende temperatur for hvert programtrin tilfører den til opnåelse af den til det pågældende programtrin hørende temperatur i ovnen tilstrækkelige middeleffekt til varmeelementerne, og at hvert efterfølgende programtrin indledes når temperaturføleren når op på en for hvert programtrin i forvejen udvalgt temperatur.

Til udøvelse af fremgangsmåden kan man benytte en indretning der ifølge opfindelsen er ejendommelig ved at der er anbragt

flere temperaturfølere, der hver kun er virksom indenfor en del af det samlede temperaturområde, og at hver temperaturføler er tilkoblet et dertil hørende trin i programkredsløbets program.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er baseret på følgende idé. Med en given mængde tilført elektrisk effekt opnås der en given temperatur i ovnen. Ved trinvis forøgelse af effekten fremkommer der således stigende temperatur i ovnen. Den trinvis effektforøgelse kan udføres på basis af en temperaturmåling på ovenns yderside, da der er en bestemt relation mellem temperaturen i ovnen og temperaturen på ydersiden af ovenvæggen. Når den temperatur i ovnen, der hænger sammen med en given effekt, er opnået, vil det tage en bestemt tidsperiode før temperaturen på ovenns yderside har opnået en værdi der svarer til temperaturen i ovnen. Denne tidsperiode afhænger naturligvis af ovenvæggens isolationsegenskaber.

I nævnte tidsperiode forbliver den til ovnen indførte effekt og dermed temperaturen i ovnen konstant. Der findes følgelig et tidsrum i hvilket temperaturen i ovnen har nået den værdi, der hænger sammen med effektilførslen, mens temperaturen på væggens yderside langsomt stiger til den temperatur der svarer til den pågældende temperatur inde i ovnen. Dette tidsrum kan udnyttes til programreguleringen. Ved bestemmelse af det øjeblik, i hvilket forøget effekt føres til ovnen på grundlag af værdien af temperaturen på væggens yderside, kan man fastlægge det tidsrum, i hvilket temperaturen i ovnen holder sig konstant. Grundtanken herved er at den tid der behøves for temperaturen på væggens yderside til at følge temperaturen i ovnen, er længere end det tidsrum i hvilket temperaturen i ovnen skal forblive på samme niveau.

Den foran beskrevne opfindelses idé gør det muligt at opnå tilfredsstillende regulering, specielt med en tilstrækkelig forsinkelse, i denne type oven ved hjælp af meget simple midler. Temperaturen kan måles ved hjælp af følere der hver for sig kun er virksomme over en del af det samlede temperaturområde. Sådanne temperaturfølere er billige.

Fremgangsmåden og apparatet ifølge opfindelsen skal i det følgende beskrives mere udførligt under henvisning til en skematisk tegning af en udførelsesform for opfindelsen.

En pottemagerovn 1 opvarmes ved hjælp af et varmeelement 2, der modtager strøm fra en elektrisk hovedledning 3. En bimetalkontakt 4 opvarmes ved hjælp af en glødetråd 5 og leverer en given

effekt til ovnen 1. Den effekt der tilføres ovnen afhænger på den nedenfor nærmere beskrevne måde af hvor mange af de parallelle grene 6,7,8,9 der er tilsluttede. Hvis alle grenene er afbrudte, tilføres der fuld effekt til ovnen, dvs. bimetalkontakten 4 forbliver tilsluttet. Hvis en eller flere af de parallelle grene tilsluttes bliver der kun tilført en del af den maksimale effekt til ovnen, idet bimetalkontakten, der opvarmes af glødetråden 5, afbryder strømmen periodevist. Termostaterne T_1 , T_2 og T_3 er anbragt på ovnens ydervæg og afbrydes hver for sig ved en given temperatur. Ved stigende temperatur afbrydes først termostaten T_1 , derefter T_2 og til sidst T_3 .

Kontakten 4 er som nævnt en bimetalkontakt som reagerer på opvarmning fra glødetråden 5 til tilslutning og afbrydelse med en hastighed, der afhænger af den hastighed, hvormed glødetråden 5 opvarmes til afbrydelse af kontakten 4. Den hastighed, hvormed glødetråden 5 opvarmes, afhænger af den strømstyrke der går gennem glødetråden, når kontakten 4 er tilsluttet. Når fx den manuelle kontakt 10 er tilsluttet, hvilket sætter den automatiske regulering ud af drift, og kontakten 4 også er tilsluttet, vil strømforsyningen 3 med fuld effekt være forbundet med glødetråden 5, således at denne meget hurtigt når op på den temperatur, hvor kontakten 4 afbrydes. Denne temperatur afhænger naturligvis af afstanden mellem glødetråden 5 og bimetalkontakten 4. Når bimetalkontakten 4 først er afbrudt føres der ikke mere strøm til glødetråden 5 og denne nedkøles indtil bimetalkontakten 4 igen tilsluttes, og denne cyklus gentager sig. Det er klart at jo hurtigere glødetråden 5 opvarmes jo mindre er den samlede effekt, der tilføres varmeelementet 2. Under automatisk kørsel, når kontakten 10 er afbrudt manuelt, fungerer termostatkontakten T_1 i begyndelsen på samme måde som beskrevet ovenfor for kontakten 10, dvs. når kontakten T_1 er tilsluttet og tillader fuld strømtilførsel til glødetråden 5 opvarmes denne hurtigt, og der føres et minimum af effekt til varmeelementet 2. Således er den temperatur, til hvilken varmeelementet 2 kan opvarme det indre rum i ovnen 1, begrænset til en værdi, der er styret af kontaktens 4 cyklus. Kontakten T_1 afbrydes først når en valgt udvendig temperatur af ovnen er nået, og indtil der er nået en sådan temperatur på ovnens ydervæg forbliver ovnens indvendige temperatur på en sådan værdi, som er bestemt af den nævnte minimale effekt

til varmeelementet 2. Når kontakten T_1 afbrydes, etableres der en anderledes cyklus for bimetalkontakten 4, da den effekt, der tilføres glødetråden 5 nu bestemmes af de parallelle modstande R_1 og R_2 . Med andre ord er modstanden i serie med glødetråden 5 nu blevet forøget således at glødetråden opvarmes langsommere og bimetalkontakten 4 får lov til at forblive tilsluttet i et længere tidsrum i hver opvarmnings/afkølings-cyklus. Der tilføres derfor større effekt til varmeelementet 2 og ovntemperaturen stiger op til og forbliver på en ny værdi som er bestemt af de parallelle modstande R_1 og R_2 indtil ovnvæggens overfladetemperatur bevirker afbrydelse af termostatkontakten T_2 . Nu bestemmes den effekt der tilføres glødetråden 5 af modstanden R_2 alene og bimetalkontakten 4 forbliver tilsluttet i en længere periode for hver cyklus således at effekttilførslen til varmeelementet 2 stiger. Til sidst afbrydes termostatkontakten T_3 og der føres ikke længere effekt til glødetråden 5 og bimetalkontakten 4 forbliver tilsluttet, således at ovnen får lov til at varme op til den højeste temperatur, der kan opnås med fuld og kontinuerlig effekttilførsel til varmeelementet 2.

Den procentdel af den maximale effekt der føres til ovnen, kan reguleres i afhængighed af værdierne af R_1 og R_2 . Som nævnt bestemmes ved et passende valg af afbrydningstemperaturen for termostatkontakterne T_1 , T_2 og T_3 det tidsrum, igennem hvilket en given del af den maximale effekt føres til ovnen og i hvilket ovnens temperatur holder sig konstant. Det er klart at man i stedet for at bruge trinvis temperaturkontrol også kan udnytte kontinuerlig kontrol. I dette tilfælde kan antallet af termostater T forøges, eller de kan samles i et analogt indikator-instrument.

I alle tilfælde udnyttes ovnvæggens tidskonstant til at opnå det ønskede tidsrum gennem hvilket temperaturen i ovnen skal holdes konstant.

Ved automatisk regulering er en manuelt betjent afbryder 10 afbrudt. Ved tilslutning af afbryderen 10 tilføres den mindste effektmængde til ovnen. Ved variering af afstanden mellem glødetråden 5 og bimetalkontakten 4 kan effekttilførslen til ovnen reguleres manuelt.

Selv om en lavere temperatur hos omgivelserne end den, ved hvilken ovnen er indstillet, kan påvirke ovnens ydre tempe-

ratur, vil reguleringen virke tilfredsstillende selv om ydertemperaturen i ovnens omgivelser er særligt lave. Hvis ovnens ydre vægtemperatur forholdsvis "sent" når op på den temperatur, hvor termostatkontakten afbrydes, således at ovnens indre temperatur forbliver "længere" på en given værdi, vil dette ikke være betænkeligt. Ved brænding af lervarer i en pottemagerovn, giver en for langsom stigning af temperaturen slet ingen eller næsten ingen ugunstig påvirkning af brændingsprocessen, mens en for hurtig temperaturstigning kan være overordentlig skadelig.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåde til regulering af temperaturforløbet i en pottemagerovn under anvendelse af mindst én temperaturføler, der er anbragt på et sted hvor temperaturen med forsinkelse tilpasser sig efter ovnens temperatur, til styring af den til varmeelementer tilførte effekt, k e n d e t e g n e t ved at man under anvendelse af et programkredsforløb med et program for trinvis stigende temperatur for hvert programtrin tilfører den til opnåelse af den til det pågældende programtrin hørende temperatur i ovnen tilstrækkelige middeleffekt til varmeelementerne, og at hvert efterfølgende programtrin indledes når temperaturføleren når op på en for hvert programtrin i forvejen udvalgt temperatur.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved at temperaturmålingen foretages ved hjælp af følere, der hver for sig kun er virksomme i en del af det samlede temperaturområde.
3. Indretning til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1 til regulering af temperaturforløbet i en pottemagerovn omfattende mindst én temperaturføler, der er anbragt på et sted hvor temperaturen med forsinkelse tilpasser sig efter ovnens temperatur, til styring af den til varmeelementer tilførte effekt, k e n d e t e g n e t ved at der er anbragt flere temperaturfølere, der hver kun er virksom indenfor en del af det samlede temperaturområde, og at hver temperaturføler er tilkoblet et dertil hørende trin i programkredsløbets program.
4. Indretning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved at programkredsløbet er dannet af et antal med ovnens tilføringsklemmer parallelt koblede modstande, som hver til- og frakobles ved hjælp af en af temperaturfølerne.
5. Indretning ifølge krav 3 og 4, k e n d e t e g n e t ved at temperaturfølerne er af bimetaltypen.

Fremdragne publikationer:

US patent nr. 3249674.

146429

