



Patentdirektoratet  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2265/86

(51) Int.Cl.5

F 24 D 13/00

(22) Indleveringsdag: 15 maj 1986

F 21 V 33/00

(24) Løbedag: 01 okt 1985

(41) Alm. tilgængelig: 15 maj 1986

(44) Fremlagt: 21 dec 1992

(86) International ansøgning nr.: PCT/CH85/00142

(86) International indleveringsdag: 01 okt 1985

(85) Videreførelsesdag: 15 maj 1986

(30) Prioritet: 08 okt 1984 EP 84810485

(71) Ansøger: \*Geilinger AG; Werkstrasse 20; 8401 Winterthur, CH

(72) Opfinder: Peter \*Geilinger; CH, Bruno \*Keller; CH

(74) Fuldmægtig: Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

(54) Anlæg til opvarmning af en bygning eller rum

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skr.nr. 117885  
DE off.g.skr.nr. 3040015  
US pat.nr. 3546427

(57) Sammendrag:

2265-86

Til sænkning af det til belysning og opvarmning nødvendige energibehov i et rum (2) i en bygning (1) udformes vinduer (4) og uigennemsigtige vægdele (3) af ydervæggen således, at deres varmegennemgangstal ( $k_F$  henholdsvis  $k_W$ ) er mindre end  $1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Yderligere indsættes der til belysning og opvarmning elektriske belysningslegemer (7) og varmelegemer (8), som mindst udviser samme effekter.

På grund af "forskrifterne" for k-værdierne kan den kendte koldluftsnedfald foran vinduerne (4) og trækforekomster undgås, så at den relativ ringe energimængde, der tilføres gennem belysnings- og/eller varmelegemerne (7 henholdsvis 8), slår til til dækning af behovet.

2265-86

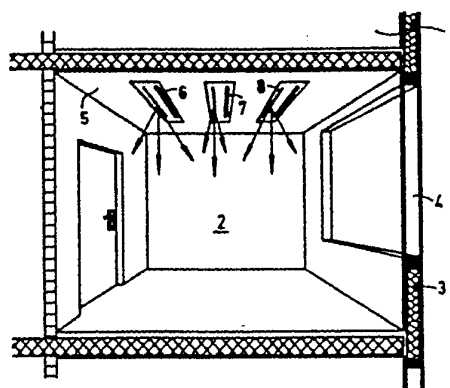


Fig 1

ANLÆG TIL OPVARMNING AF EN BYGNING ELLER RUM

Opfindelsen vedrører et anlæg til opvarmning af en bygning eller rum, hvor bygningen/rummet og vinduerne er isoleret på en sådan måde, at bygningen/rummet kan opvarmes alene ved hjælp af den installerede rumbelysnings maksimaleffekt, og hvor bygningens opvarmningsanlæg består dels af elektriske belysningslegemer og dels af elektriske varmelegemer.

Et anlæg af ovennævnte slags kendes fra DE offentliggørelsesskrift nr. 25 48 775. Ved det deri beskrevne anlæg anvendes lysrør som elektriske varmelegemer. For den dertil anvendte og installerede elektriske effekt er behovet for varmeenergi afgørende.

Endvidere kendes fra US patentskrift nr. 3 546 437 et anlæg, som viser et kombineret lysarmatur og varmeapparat. Belysningslegemerne og opvarmningslegemerne er anbragt i et almindeligt hus, og den elektriske energi til disse legemer styres ved hjælp af en kontakt. I afhængighed af kontaktens stilling vil enten både opvarmnings- og belysningslegemerne eller kun belysningslegemerne få tilført elektrisk energi. En tidsstyremekanisme kan frembringe en procentvis cyklisk tildeling af elektrisk energi til opvarmningslegemerne for at frembringe en kontrolleret varmeeffekt uafhængigt af belysningslegemerne.

Det vil heraf fremgå, at den installerede maksimaleffekt af belysnings- og opvarmningslegemerne lægges sammen, det vil sige at den totale effekt, som udsendes fra begge legemer, ikke er begrænset til maksimaleffekten af belysningslegemerne. Den kendte indretning er derfor i det mindste ikke uden en eller anden modifikation af kontakten eller tidsstyremekanismen egnet til brug i forbindelse med opvarmning af en bygning.

Den maksimaleffekt, som skal udtages fra det elektriske net af en aftager, er nu til dags ofte så meget begrænset af elektricitetsværket, at den ikke slår til ved en sådan eller en sædvanlig elektrisk opvarmning.

5

Opfindelsens formål er derfor, at også ved en begrænsning af den leverede elektriske energi til mængder, som slår til ved belysning - og eventuelt til elektriske husholdningsapparater - at muliggøre og sikre opvarmning af rummene ved hjælp af elektriske varmelegemer, uden at den foreskrevne, til belysningsformål installerede maksimaleffekt overskrides ved opvarmning med elektriske varmelegemer.

Dette formål opnås ved et anlæg af den i indledningen angivne art, hvilket anlæg ifølge opfindelsen er særegent ved, at de installerede varmelegemers maksimaleffekt ikke overstiger de installerede belysningslegemers maksimaleffekt, og endvidere at indkoblingen af belysningslegemerne og varmelegemerne er således styret, at den i hvert øjeblik afgivne totale effekt for begge er begrænset til værdien af den installerede belysningseffekt.

På grund af den specielle i termisk henseende i og for sig kendte udformning af ydervæggen vil det til opvarmning nødvendige energibehov, især når rummet er optaget af personer, være meget lavt som følge af det ringe varmetab, og den til belysning installerede effekt, som - hvis der ikke behøves noget kunstigt lys - vil derfor være tilstrækkelig til at frembringe den til komfortable forhold nødvendige rumtemperatur. Opvarmningsinstallationer foran eller under vinduerne til opfangning af nedfald af koldluft kan undgås, endvidere medfører de nær hinanden liggende  $k$ -værdier for vinduerne og vægdelene over hele ydervæggen en i høj grad ensartet overfladetemperatur, så trækfænomener undgås. Derfor kan den gennemsnitlige rumtemperatur holdes relativt lav uden tab af komfort.

Med fordel kan belysningslegemer og varmelegemer ved det nye anlæg anbringes sammen i med kombinerede fatninger forsynede reflektorer, fortrinsvis under rummets loft.

I det følgende forklares anlægget ifølge opfindelsen nærmere ved hjælp af udførelsesformer i sammenhæng med tegningen, hvor:

10

Fig. 1 viser skematisk i en rumlig skitse et rum udformet med et anlæg ifølge opfindelsen i en bygning,

15

fig. 2 viser et grundrids af dette rum, set i retning mod loftet,

fig. 3 viser snittet III-III i fig. 2, medens

20

fig. 4 viser et rum i samme afbildning som fig. 1, i hvilket anbringelsen af varmelegemerne er modificeret i forhold til den første udførelsesform.

25

Som udsnit af en større bygning 1 viser fig. 1 et rum 2, som på tre sider er omgivet af lignende rum, som ikke er vist nærmere. På en side, som på fig. 1 er til højre og i fig. 2 og 3 til venstre, er rummet 2 afsluttet af en ydervæg 3, i hvilken der findes et vindue 4.

30

I rummets 2 loft 5 befinder der sig strålingsreflektorer 6 anbragt i afstand fra hinanden, i hver af hvilke der er installeret et lysstofrør som belysningslegeme 7 og en i handelen værende varmestav, for eksempel af keramik, som varmelegeme 8. Hver reflektor 6 henholdsvis hvert strålingslegeme 7 henholdsvis 8 i reflektoren kan tændes og slukkes manuelt enkeltvis og hver for sig.

35

Bygningen 1 og rummet 2 er isoleret på en sådan måde, at bygningen/rummet kan opvarmes alene ved hjælp af den installerede rumbelysnings maksimaleffekt.

5

Vinduernes varmegennemgangstal, den totale k-værdi, er sammensat af de to enkelte k-værdier for glasset og for karmen; den totale k-værdi kan derfor enten bestemmes eksperimentelt som helhed eller beregnes som aritmetisk middelværdi af de enkelte k-værdier, hvorved disse indgår i beregningen andelsmæssigt svarende til glassets og karmens overfladeandele.

Hvis varmeisolerende forholdsregler skulle være nødvendige i specielle tilfælde ved loftet, gulvet eller indervæggene, skal disse elementers k-værdier givetvis tilpasses til ydervæggenes k-værdier.

De lave k-værdier for vinduer kan for eksempel opnås ved hjælp af flerglasflader med mere end dobbelt glas eller ved hjælp af de forholdsregler, der beskrives i EP offentliggørelsesskrift nr. 0 117 885, endnu en mulighed består i anvendelse af højt varmeisolerende og samtidig højtransparente materialer, for eksempel aerogeler. Indstillingen af k-værdierne for vægdelene sker ved hjælp af kendte varmeisoleringsmetoder og/eller varmeisoleringsmaterialer.

Belysningslegemerne 7 og varmelegemerne 8 er udvalgt således, at den af dem optagne effekt er ens. Den andrager for eksempel  $25 \text{ W/m}^2$  rumareal. Effektoptagelsen i de enkelte reflektorer 6 kan derved ligeledes være den samme, men også forskellig.

Yderligere er belysnings- og varmelegemer 7 og 8 i en reflektor 6 i deres elektriske forbindelser koblet således med hinanden - i enkelte tilfælde ved hjælp af en kontakt,

der betjenes med hånden - at der efter ønske i en reflektor 6 kun kan være den ene eller den anden af de to energiafgivende strålingslegemer 7 henholdsvis 8 i drift.

## 5 Beregningseksempel

Rummet 2 har en højde på 3 m, og væggene er 4 og 5 m brede, arealet af det over dets hele bredde forløbende 2 m høje vindue 4 andrager  $8 \text{ m}^2$ . Det har dobbeltglas og dets k-værdi er ved indlægning af gennemsigtige, belagte plastfolier mellem glaslagene sænket til ca.  $0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , medens k-værdien for de uigennemsigtige vægdele 3 andrager  $0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . Deraf giver sig for rummet 2 et volumen  $V$  på  $60 \text{ m}^3$  og et ydervægsareal på  $12 \text{ m}^2$ , hvoraf som nævnt  $8 \text{ m}^2$  er vinduesareal, og  $4 \text{ m}^2$  er brøstningsareal.

Ved antagelse af et luftskifte på  $0,3 \text{ h}^{-1}$  fremkommer deraf energitab til luftskifte på  $6 \text{ W/K}$  og til varmegennemgang udadtil gennem vinduet  $5,6 \text{ W/K}$ , og gennem brøstningen  $2 \text{ W/K}$ , hvad der giver et samlet energitab på  $13,6 \text{ W/K}$ .

Den til dækning af dette energitab nødvendige effekt andrager ved en ydertemperatur på  $-10^\circ\text{C}$  (sædvanlig forudsat temperatur) og en krævet rumtemperatur på  $20^\circ\text{C}$   $408 \text{ W}$ . Den installerede belysnings- henholdsvis varmeeffekt på  $500 \text{ W}$  er altså tilstrækkelig, selv når der ikke finder nogen varmeafgivelse sted i rummet fra personer, som betyder en yderligere "opvarmning" på  $80 \text{ W/person}$ .

Til en tilstrækkelig opvarmning af rummet 2 fremkommer således følgende muligheder:

- Ved belægning af rummet indkobles under hensyntagen til den af personer i rummet afgivne varme og alt efter dagsbelysningen kun en del af belysnings- og/eller varmelegemerne 7 henholdsvis 8, det vil sige kun en eller enkelte

af reflektorerne 6.

- Under kortvarige perioder, hvor rummet ikke er belagt, ved kontorbygninger f.eks. om natten eller i weekends, er med sædvanlige bygningsdimensioner afkølingen af bygningen 1 med forholdsreglerne ifølge opfindelsen, så ringe (1-2°C temperaturfald), at der kan gives afkald på opvarmning i de nævnte perioder uden belægning. Såfremt det bliver nødvendigt, kan varmelegemerne 8 eller en del deraf kobles ind.
  - Under længere belægningsafbrydelser sker fra tid til anden alt efter afkølingen af rummet 2 en opvarmning ved hjælp af varmelegemerne 8, idet varmelegemerne 8 fra tid til anden i kortere eller længere tidsrum indkobles til dette formål, for eksempel periodisk ved et kontaktur eller styret af en rumtermostat i afhængighed af temperaturfaldet.
- Udførelseseksemplet ifølge fig. 4 adskiller sig fra det i fig. 1-3 kun derved, at reflektorerne 6 kun indeholder belysningslegemer 7, medens der som varmelegemer ved rummets 2 indervæg 9 findes ligeledes elektrisk opvarmende stråleovne 11.
- Disse kan atter ledningsmæssigt være koblet således med belysningslegemerne 7, at der efter valg kun kan være et belysningslegeme 7 eller en dette "tilordnet" stråleovn 11 i drift. Naturligvis er det dog også muligt at udnytte varmelegemerne eller stråleovnene 11, hvis varmeeffekt kan være kontinuert eller trinvis indstillelig, helt eller kun med deres nederste effekttrin som ekstra energikilde udover kunstigt lys eller dagslys.

## P A T E N T K R A V

1. Anlæg til opvarmning af en bygning eller rum (1, 2),  
hvor bygningen/rummet og vinduerne (4) er isoleret på en  
5 sådan måde, at bygningen/rummet kan opvarmes alene ved  
hjælp af den installerede rumbelysnings maksimaleffekt, og  
hvor bygningens opvarmningsanlæg består dels af elektriske  
belysningslegemer (7) og dels af elektriske varmelegemer  
(8, 11), k e n d e t e g n e t ved, at de installerede  
10 varmelegemers (8, 11) maksimaleffekt ikke overstiger de in-  
stallerede belysningslegemers (7) maksimaleffekt, og endvi-  
dere at indkoblingen af belysningslegemerne (7) og varmele-  
gemerne (8, 11) er således styret, at den i hvert øjeblik  
afgivne totale effekt for begge er begrænset til værdien af  
15 den installerede belysningseffekt.

2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at  
belysningslegemerne og varmelegemerne (7 henholdsvis 8) er  
anbragt sammen i med kombinerede fatninger forsynede re-  
20 flektorer (6), fortrinsvis i rummets (2) loft (5).



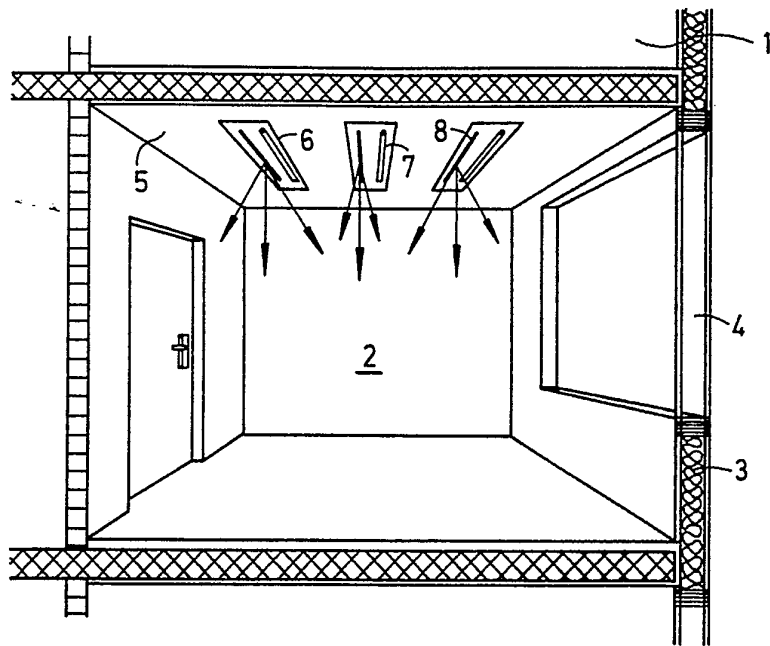


Fig.1

Fig.2

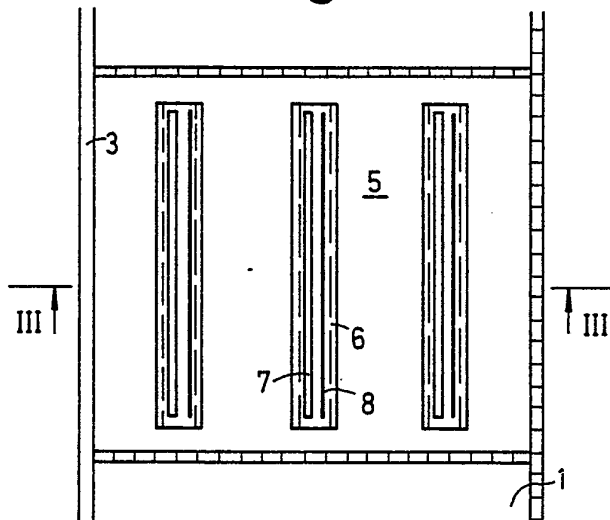


Fig.3

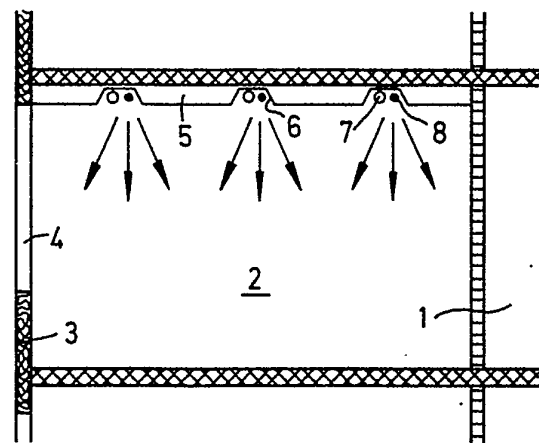


Fig.4

