



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (II) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 136614

(51) Int. Cl.² B 63 B 35/44, E 02 B 3/06

(21) Patensøknad nr. 2353/73

(22) Inngitt 05.06.73

(23) Løpedag 05.06.73

(41) Alment tilgjengelig fra 07.12.73

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 27.06.77

(30) Prioritet begjært 06.06.72, USA, nr. 260274

(54) Oppfinnelsens benevnelse Flytende bølgebryterkonstruksjon.

(71)(73) Søker/Patenthaver WALTER L. MOORE,
4508 Crestway Drive,
Austin, TX,
USA.

(72) Oppfinner Søkeren.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner US patent nr. 3465528

Foreliggende oppfinnelse angår en flytende bølgebryter, som omfatter et flertall overveiende vertikale, rektangulære bølgerreflekterende flater, som er anbragt i minst to sett på en eller flere flater hver.

Det er tidligere kjent bølgebrytere av den art det her er tale om, og f.eks. er det i U.S. patent nr. 2.652.692 beskrevet en bølgebryterkonstruksjon som er beregnet på anvendelse på grunt vann. En rekke utførelser av denne idé viser oppbygning av bølgebryteren av enheter som står forskjøvet i forhold til hverandre, og det er også kjent at denne bølgebrytertype har en kjernende virkning og reduserer bølgeaksjonen. I U.S. patent nr. 2.710.505 er det beskrevet en bølgebryterenheter som stort sett har form av en ledeplate, der en rekke oppadrettede, tverrstilte ledeplater som står stort sett parallelt med kystlinjen benyttes til å oppta bølgeenergien. Denne bølgebryter skal ha ledeplatene stående i avstand fra hverandre i bølgefrontens retning, og da med varierende avstander.

U.S. patent nr. 2.994.201 beskriver en dypvannsbølgebryter som har en rekke pontonger forbundet med hverandre og formet slik at det dannes en passasje med venturivverrsnitt. Virkningen består i at bølgebryteren deler opp bølgene i en flerhet av atskilte strømmer, som kommer ut ved anordningens bakside og da med vesentlig redusert høyde. Det er videre tidligere kjent å bygge bølgebrytere opp av rekker med jevnt fordelte stolper som drives ned i sjøbunnen. Forøvrig er bølgebrytere kjent fra U.S. patent nr. 3.222.870 og 3.465.528.

Ingen av de kjente anordninger utnytter

imidlertid den tanke som ligger til grunn for foreliggende oppfinnelse, og som består i å tvinge bølgefronten til nærmest å vende seg mot seg selv og dermed utligne bølgen. I henhold til oppfinnelsen er denne virkning oppnådd ved at bølgerereflekterende flater som står i et bestemt mønster ligger i minst to plan som har en avstand lik halvparten av bølgelengden for de innfallende bølger.

Oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i kravene gjengitte trekk og vil i det følgende bli beskrevet nærmere under henvisning til tegningene, der :

Fig. 1 i perspektiv viser en foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen,

figurene 2 og 3 viser snitt tatt henholdsvis etter linjen 2-2 og 3-3 på fig. 1,

fig. 4 viser et perspektivriss av en utførelsesform av oppfinnelsen hvor de innbyrdes forskjøvnene, reflekterende flater er forbundet kun ved et skjelettrammeverk.

Fig. 5 viser et planriss av en modifisering av utførelsesformen vist på fig. 4, hvor de innbyrdes forskjøvnene, reflekterende flater har sine vertikale sidekanter bøyet, slik at de stikker ut mot den innkommende bølgefront.

Figurene 6 og 7 er perspektivriss av en utførelsesform av oppfinnelsen hvor en enkelt inntrukket reflekterende flate er anbragt mellom to flytende lektere. Fig. 6 er et riss ovenfra og forfra på konstruksjonen, og fig. 7 er et riss sett fra konstruksjonens underside.

Fig. 8 er et planriss av en utførelsesform av oppfinnelsen med mer enn to plan av reflekterende flater.

Fig. 9 viser en rekke forskjellige alternative geometriske former som oppfinnelsen omfatter.

Fig. 10 er et planriss av en stabil arbeidsplattform bygget med innbyrdes forskjøvnene reflekterende flater.

Fig. 11 viser en gruppe elvelektere hvor de fremre lektere er forskjøvet i henhold til oppfinnelsen.

En bølgebryter har til formål å redusere høyden og energien av bølger som overføres gjennom bølgebryteren og således beskytte den sone som ligger bak denne,

i forhold til bølgefronten, fra følgende innfallende bølger med store amplituder. Bølgebrytere er en viktig og nyttig anordning for å beskytte strender, havner, lastedokker, marinaer, marine installasjoner og lignende.

Mange kombinerte land- og sjøoperasjoner gjør utviklingen av transportable bølgebrytere ønskelig for å foranstalte sikre, effektive og mobile lande- og fortøyningsmuligheter i områder hvor det ikke er hensiktsmessig eller økonomisk forsvarlig å bygge permanente moloer. En flytende konstruksjon kan også tjene som en brygge eller flytende havn eller som arbeidsplattform for aktiviteter i sjøen, såsom borevirksomhet. Med flytende bølgebrytere unngår man også problemer i forbindelse med slamoppbygging, undergraving og fundamenteringsproblemer, og man oppnår relativt lave byggekostnader på dypt vann.

Flytende bølgebrytere kan sies å ha blitt konstruert hovedsakelig etter to fundamentale teorier. Et konstruksjonsprinsipp er å bryte opp eller trekke ut den roterende sirkulasjonsbevegelse av vannpartikler som er karakteristisk for bølger. Slike bølgebrytere motsetter seg bølgeforplantning ved å spre bølgeenergien i mer småformede vannbevegelser. Effektiviteten av slike bølgebrytere med hensyn til å motvirke overføring av bølgevegelser har imidlertid vist seg begrenset.

Bølgebrytere av den her beskrevne konstruksjon har den virkning at bølgene velter tilbake mot seg selv, hvorved en betydelig del av bølgeenergien tilbakeføres og spres i den vannmasse hvorfra bølgen kommer.

Bølgebrytere som benytter et reflekterende system har også vist seg effektive når det gjelder å forhindre forplantning og overføring av bølger. Tilsynelatende som følge av de periodiske bølgekrefter som virker på selve konstruksjonen overføres en betydelig del av bølgeformen gjennom slike bølgebrytere.

Den flytende bølgebryter i henhold til oppfinnelsen har en eller flere flater som, som nevnt ovenfor, reflekterer bølgefronten tilbake på seg selv. I motsetning til tidligere kjente konstruksjoner bygger bølgebryteren i

136614

henhold til oppfinnelsen ikke opp en bølgeoverførende bevegelse, og man får en i stedet ubevegelig konstruksjon som har en sone med smult vann på sin le side.

Bølgebryteren i henhold til oppfinnelsen er vist i foretrukne utførelsesformer på fig. 1. Som vist på tegningen kan bølgebryteren ses å omfatte et flertall overveiende rektangulære bølgerereflekterende flater R, som er forskjøvet fra sin naboflate en avstand som er ca. halve bølgelengden L av de bølger som forventes å møte bølgebryteren. Effekten av en slik forskjøvet form er at et bølgetog som faller loddrett inn mot de reflekterende flater vil frembringe krefter på disse somer en halv periode faseforskjøvet i forhold til hverandre. Med andre ord når bølgetoppen er ved det første eller frontale plan av de reflekterende flater vil den virke på den ytre kontaktflate F_1 , som vist på fig. 2, og i denne tilstand vil bølgedalen ligge ved de indre flater F_2 , som vist på fig. 3. De krefter som skapes av bølgebevegelsen på de innbyrdes reflekterende flater vil på denne måte på ethvert tidspunkt være tilnærmet like store og motsatt rettet slik at bevegelsen av bølgebryteren vil bli minst mulig.

De bølgerereflekterende flater i bølgebryteren i henhold til oppfinnelsen er overveiende vertikale og kan være konstruert i ethvert passende sterkt, stivt og selv bærende materiale, som i seg selv kan være flytende eller ikke. Man tar således sikte på å benytte slike materialer som stålplater, blikkplate, glassfiberarmert plast eller annet resinbasert materiale, trevirke og lignende. Dersom materialet i seg selv ikke er flytende, må man selvsagt foranstalte passende anordning for å gi oppdrift (såsom stokker M vist på fig. 1).

I de foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen tar man sikte på at en plan sidebæreflate O, er anbragt loddrett på og mellom de reflekterende flater, slik at den totale form av bølgebryteren blir en rektangulær, korrugert flate, slik det er vist på fig. 1. Disse sideflater tjener til å holde en del av vannmassen i den innfallende bølgefront i en samlet masse og forhindre at vann sprer seg rundt kantene av de reflekterende flater.

Imidlertid er det også mulig å benytte en konstruksjon som består hovedsakelig av et antall flater i innbyrdes forskjøvne plan og som er forbundet kun ved en eller annen form av skjelettramme. En slik konstruksjon er vist på fig. 4. Her bør det være en viss overlapping av hver bakre flate bak de flater som ligger i front for å kompensere for en mindre spredning av den vannmasse som passerer mellom frontflaten. Alternativt kan denne spredningseffekt motvirkes ved å konstruere hver av de bølgerreflekterende flater med kanter som stikker ut i retning av den innfallende bølgefront i en U-formet tverrsnittsform, slik som vist i planriss på fig. 5.

Antallet separate reflekterende flater i hvert av de innbyrdes forskjøvne plan er ikke kritisk og kan varieres avhengig av omstendighetene. F.eks. vil den gjennomsnittlige forventede bølgelengde, -dybden av vannmassene, lengden av bølgebryteren og størrelsen av sonen av smult vann, samt selvsagt konstruktive, økonomiske faktorer influere konstruksjonen. Man har funnet at ideen som den foreliggende oppfinnelse bygger på kan benyttes i forbindelse med en enkelt forskjøvet flate anbragt mellom to flytende lektere, som hver har en reflekterende flate i en ende, slik som vist på fig. 6. Likeledes kan bølgebrytere konstruert i henhold til oppfinnelsen ha reflekterende flater i mer enn to plan innbyrdes forskjøvet i multipler av en halv bølgelengde. En slik bølgebryter, som er vist i planriss på fig. 8, vil være effektiv og kan foretrekkes i en rekke situasjoner.

Ved konstruksjon av alle disse typer bølgebrytere tar man sikte på at den dimensjon som atskiller de forskjøvne reflekterende plan, og som delt tilsvarer en halv bølgelengde, gjøres regulerbar for å ta i betraktning de forskjellige områder av bølgelengder som kan forventes i ethvert tilfelle. Avstanden mellom de reflekterende flater kan være fastlagt før bølgebryteren installeres med sikte på en forventet gjennomsnittlig bølgelengde eller bølgebryteren kan være konstruert slik at avstanden kan reguleres etter behov. En slik konstruksjon vil ha meget stor brukbarhet med sikte på å redusere amplituden

136614

av overførte bølger under en storm, f.eks. eller ved en annen anledning når bølgelengden av de innfallende bølger avviker fra den forventede verdi. I en måte hvorpå dette kan gjøres er å konstruere den forskjøvnede sideflate O i to separate deler, som er glidbart koplet sammen. Alternativt kan enten det fremre eller det bakre sett av reflekterende flater R monteres slik at den kan bevege seg langs skinner eller spor anbragt parallelt med sideflatene O. En hensiktsmessig låseanordning, såsom en brems, vil holde de reflekterende flater i fiksert forhold. Når bølgeaksjonen endres kan denne brems utløses, slik at bølgene selv kan regulere lengden mellom de reflekterende flater. Ved den optimale forskjøvnede avstand må bremsen igjen låses. Alternativt kan forskyvningsavstanden gjøres regulerbar ad operativ vei, såsom ved innebygget hydraulikk eller en skrue eller kabel eller pneumatisk styrte vektarmer eller lignende.

Nødvendigheten av å regulere forskyvningsavstanden i henhold til bølgelengder kan reduseres ved å konstruere de reflekterende flater i seg selv for et stort område av bølgelengder. Et antall mulige variasjoner, hvorved dette kan gjøres, såvel som ideer for å ivareta en mindre forandring i bølgeretning, er vist idemessig på fig. 9. Et bemerkelsesverdig aspekt ved oppfinnelsen er at effektiviteten av den forskjøvnede flate med hensyn til å forhindre bølgeoverføring forblir overveiende konstant over et relativt stort intervall av bølgelengder også uten slike modifikasjoner.

Bølgebryteren bør normalt være konstruert slik at toppen av den reflekterende overflate stikker over toppen av de innfallende bølger. Med hensyn til dypgående, eller bølgebryterens utstrekning under vannflaten, er kriteriet at flatene må avskjære det meste av vannbevegelsen. Som det er vel kjent, vil på dypt vann bølgebevegelsen være en funksjon av bølgelengden, mens i relativt grunne områder vil bølgebevegelsen være en funksjon av vann dybden. Enhver konstruksjon hvor en betydelig del av bølgebevegelsen avskjæres vil være akseptabel.

For å forbedre effektiviteten av bølgebrytere som utsettes for bølger med særlig store bølgelengder,

kan det være ønskelig å sørge for at de vertikale flater går dypere i vannet, f.eks. ved å anbringe en tilleggsflate (eller skjørt) langs lengden av hver flate. Likeledes kan det være ønskelig å feste en "leppe" eller flens langs nedre kant av de forskjøvne, reflekterende flater og/eller de langsgående flater O. Flensen kan festes enten til lekterkonfigurasjonen som vist på fig. 6 og 7 eller til hoveddelen som vist på fig. 1. En slik leppe eller flens vil bevirke strømadskillelse og redusere strømmen av vann under bølgebryterflatene, og derved redusere vertikal husking eller gyngbevegelse som forårsakes av periodisk strøm under bølgebryteren og som virker på oppdriftselementene. Videre vil gyng- og huskebevegelsen kunne reduseres som følge av drag mot slike flenser når disse beveger seg gjennom vannet.

Uten å begrense omfanget av den foreliggende oppfinnelse, men tvertimot med sikte på å gi en mer fullstendig beskrivelse av denne, vil det nedenunder bli omtalt en rekke mulige anvendelser av bølgebryteren.

Å danne et område med relativt smult vann for derved å beskytte en marina eller båthavn fra bølgeaksjonen i en større vannmasse såsom en innsjø eller en bukt.

Å gi en stabil platform for arbeid i sjøen såsom oljeboring i områder hvor bølgeaksjon er tilstede. Den flate oppbygning av bølgebryteren muliggjør innbygning direkte i siden av en platform som vist på fig. 10, og når den ventede bølgelengde er meget stor, kan to eller flere platformer forbindes med hverandre med en plan flate som tjener som det forskyvende plan, mens platformens ender tjener som det frontale reflekterende plan. Denne sistnevnte utførelse er vist på fig. 6.

For å tjene som en overflatebarriere som holder væsker med lavere spesifikk vekt samlet i en bestemt sone, står de forskjellige deler av denne utførelse av bølgebryteren tett sammen.

For eksempel er det vel kjent at varmt vann har lavere spesifikk vekt enn kaldt vann. I en vannmasse hvori det strømmer inn en betydelig mengde oppvarmet vann, f.eks. utslippet fra et kraftanlegg, vil en flytende bølgebryter begrense det oppvarmede vann til en del av vannbassenget.

136614

Etter hvert som det oppvarmede vannet avkjøles, eller fortrenges av det innstrømmende vann, vil det strømme under barrieren og ut i de omliggende vannmasser. På denne måten kan termisk forurensning begrenses til en mindre sone, slik at de omliggende vannmasser ikke utsettes for noen temperaturøkning. Denne idé kan også benyttes for å oppfange og avgrense oljeflak eller andre forurensninger som flyter i overflaten. En overflatebarriere konstruert i henhold til oppfinnelsen vil ikke bare tjene til å avgrense væsker med mindre spesifikk vekt, men vil også tjene til å forsinke sammenblanding som følge av bølgeaksjon.

For å foranstalte bølgebeskyttelse for havner eller terminalanlegg i sjøen for supertankere eller på kyststrekninger hvor vanndybden er utilstrekkelig i naturlige havner. Flytende bølgebrytere konstruert i henhold til oppfinnelsen kan gjøres selvdrevne og kan forankres i et bestemt mønster for å beskytte havneanlegg og supertankere under lasting og lossing av disse. En ytterligere fordel ved slike bølgebrytere er at de tjener til å holde på stoffer som er lettere enn vann som ved uhell kan slippes ut under bruk av terminalanlegg.

Den forskjøvnede flatekonfigurasjon som oppfinnelsen er basert på, kan benyttes for å redusere fremdriftskraftbehovet under transport av grupper av lektere på innlands vannveier fraktes gods, søppel og lignende på lektere, og disse bindes flere sammen og skyves langs vannveien med en eller flere slepebåter. Fronten av en slik lektergruppe som skyves eller slepes, danner en bølgefront. Dersom flere frontlektere ble anbragt i forskjøvet konfigurasjon med en forskyvning av halve lengden av den genererte bølge, ville dette tjene til å redusere den nødvendige slepekraft og derved redusere mengden av drivkraft som er nødvendig for å bevege lekterne med en bestemt hastighet. En slik mulig konfigurasjon er vist på fig. 11.

136614

Päntentkrav.

1. Flytende bølgebryterkonstruksjon, omfattende et flertall overveiende vertikale, rektangulære bølge-reflekterende flater som er anbragt i minst to sett på en eller flere flater hver, k a r a k t e r i s e r t v e d at de bølgerreflekterende flater (R) i hvert sett står på linje i avstand fra hverandre og i samme plan, at hvert sett er innrettet til å bli atskilt fra tilstøtende sett med en på forhånd bestemt avstand (d) som stort sett er lik halvparten av bølgelengden av de innfallende bølger og at de bølge-reflekterende flater (R) i et plan er forskjøvet sideveis i forhold til flatene (R) i et annet plan, samt at arealet av flatene (R) i et plan tilsvarer arealet av flatene (R) i hvert av de øvrige plan.

2. Flytende bølgebryterkonstruksjon som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at flaten (R) i det ene sett er forbundet med flatene (R) i det annet sett med stive sideflater (O) som står perpendikulært på det reflekterende plan, hvorved bølgebryteren får en rektangulær korruert form.

3. Flytende bølgebryterkonstruksjon som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at en enkelt forskjøvet reflekterende flate er anbragt mellom to flytende lektere (fig. 6 og 7), som hver har en reflekterende flate i samme vertikalplan og parallell med den forskjøvne reflekterende flate.

4. Flytende bølgebryterkonstruksjon som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at konstruksjonens flater er forlenget nedad under middelvannstandens nivå ved at det er tilføyet et stivt skjørt (f) langs den nedre kant av hver flate.

5. Flytende bølgebryterkonstruksjon som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at det nevnte stive skjørt er en flens (f) langs den nedre kant .

136614

FIG. 1

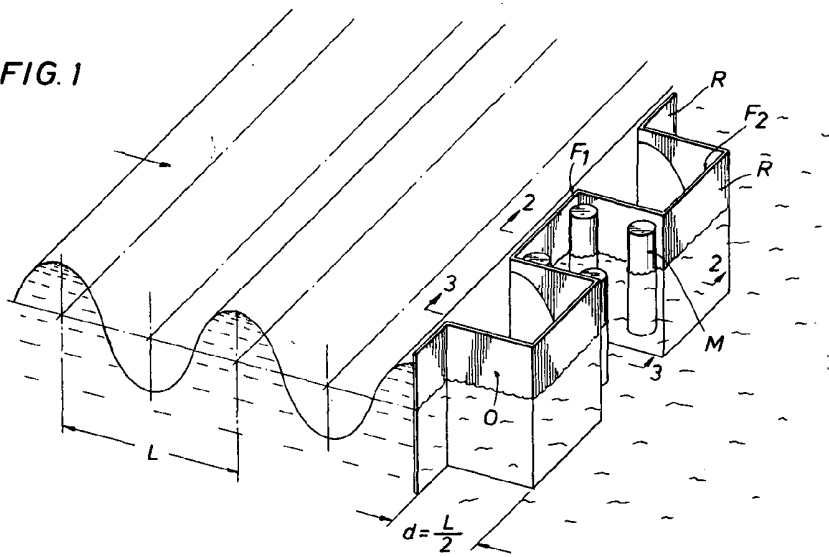


FIG. 2

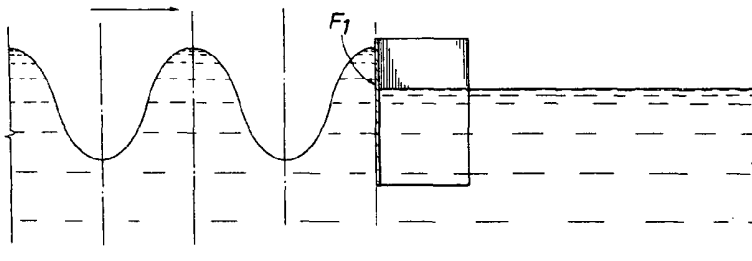
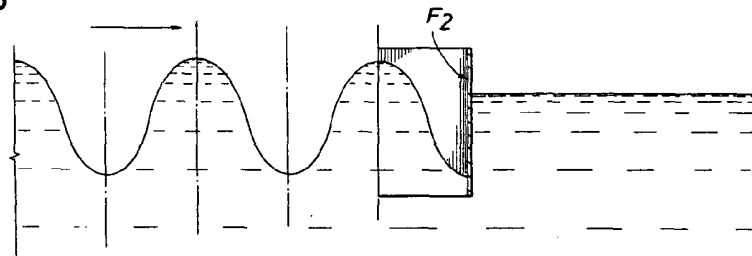


FIG. 3



136614

FIG. 4

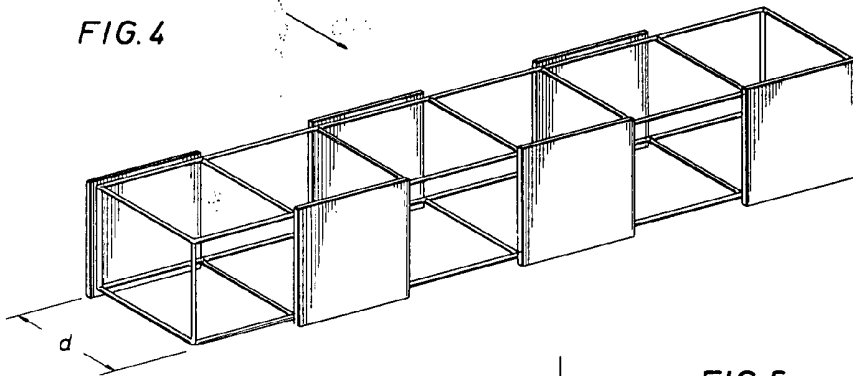


FIG. 5

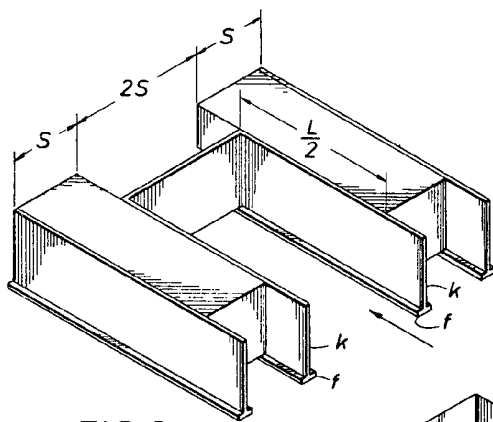
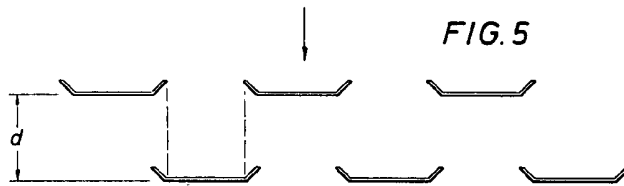


FIG. 6

FIG. 7

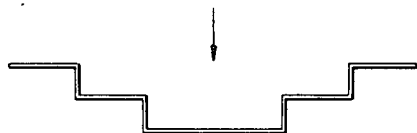
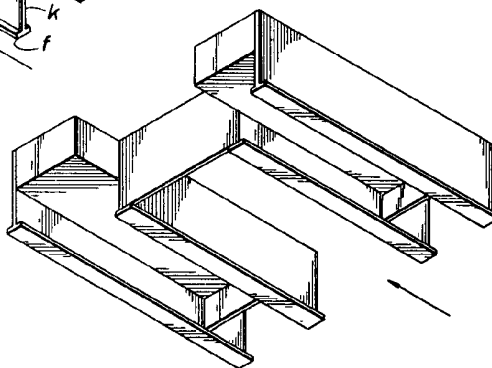
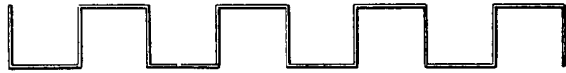


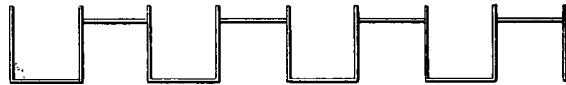
FIG. 8

136614

FIG. 9A



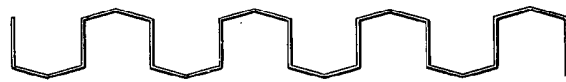
9B



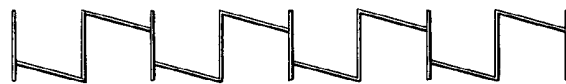
9C



9D



9E



9F



9G

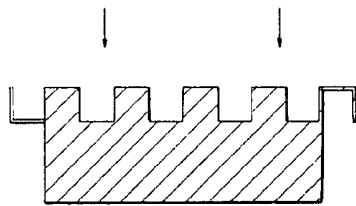


FIG. 10

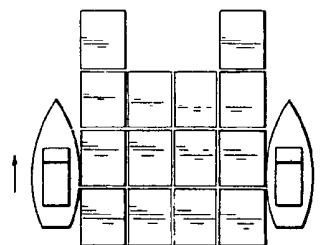


FIG. 11