



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) NR. 155371

(51) Int. Cl.⁴ A 01 K 51/00

(83)

(21) Patentsøknad nr. 845007
(22) Inngivelsesdag 13.12.84
(24) Løpedag 13.12.84
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreforingsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 16.06.86
(44) Utlegningsdag 15.12.86
(72) Oppfinner EIVIND LYGREN, Oslo.

(71)(73) Søker/Patenthaver NORSK INSTITUTT FOR VANN-
FORSKNING NIVA,
Postboks 333, Blindern,
0314 Oslo 3.

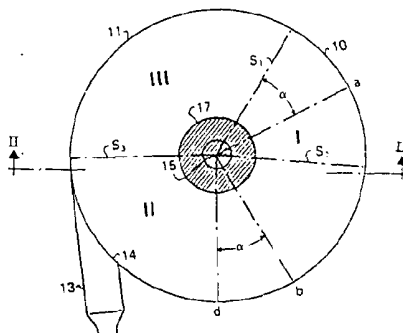
(74) Fullmektig Siv.ing. Pål Gulbrandsen,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse FREMGANGSMÅTE OG ANLEGG FOR OPP-
DRETT AV AKVAKULTURORGANISMER.

(57) Sammendrag

Akvakulturorganismer, i første rekke fisk, men også skalldyr såsom reker o.l., oppdrettes fra yngel til slakteferdig størrelse i et anlegg som omfatter en passende innhegning såsom én eller flere kummer (10). Organismene holdes atskilt fra hverandre ved hjelp av et antall flyttbare, vanngjennomtrengelige skillevegger (S_1 , S_2 , S_3) som flyttes i forhold til hverandre i takt med organismenes vekst for derved å holde organismetettheten i innhegningen relativt konstant under oppdrettsperioden.



(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte og et anlegg for oppdrett av akvakulturorganismer, fra yngel frem til slakteferdig størrelse. Oppfinnelsen er særlig beregnet på oppdrett av fisk, men kan også benyttes f.eks. for skalldyr som reker, kreps etc.

Ved oppdrett av fisk i konvensjonelle anlegg er det vanlig å la fisken gå i et stort sett konstant vannvolum under hele vekstperioden. Anlegget må derfor dimensjoneres med et volum som er tilstrekkelig stort til at fisketettheten, definert som vekt av fisk pr. volumenhet (kg/m^3), ikke blir for høy når fisken nærmer seg slakteferdig størrelse. I lakse- og ørretoppdrett regnes f.eks. en fisketetthet på ca. 40 - 50 kg/m^3 som en optimal verdi. Dette innebærer at anlegget over det meste av oppdrettsperioden har ubenyttet volumkapasitet, idet fisketettheten i yngelstadiet og oppover ligger vesentlig under den maksimale verdi, og vanligvis blir bare en yngelgenerasjon pr. år drevet frem til slakteferdig fisk i ett og samme anlegg. Alternativt må fisken overføres til stadig større innhegninger etter hvert som den vokser.

Hovedformålet med foreliggende oppfinnelse er å komme frem til et anlegg for oppdrett av akvakulturorganismer, særlig fisk, der volumkapasiteten til enhver tid utnyttes optimalt uten at fisken eller skalldyrene behøver å forflyttes på en stressende og arbeidskrevende måte. Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved å anvende flyttbare, vanngjennomtrengelige skillevegger i anlegget, som nærmere angitt i de etterfølgende patentkrav.

Med et slikt anlegg blir det mulig å foreta en tilnærmet kontinuerlig slakting gjennom året av akvakulturorganismer av relativt ensartet størrelse, ved å tilføre anlegget tre til fem yngelinnlegg i løpet av en oppvekstsyklus for organismen.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere i tilknytning til tegningen hvor:

Fig. 1 viser en utføringsform av et anlegg ifølge oppfinnelsen sett ovenfra,

Fig. 2 viser et snitt langs linjen II-II i fig. 1, og

Fig. 3 - 6 viser skjematisk en foretrukket utføringsform

av et anlegg ifølge oppfinnelsen sett ovenfra i forskjellige stadier.

Selv om oppfinnelsen i det følgende er beskrevet i forbindelse med oppdrett av fisk, skal det forstås at dens anvendelsesområde ikke er begrenset til slike organismer, men som tidligere nevnt omfatter akvakulturorganismer i sin alminnelighet. Det beskrevne anlegg kan således uten vesentlige modifikasjoner like gjerne benyttes for oppdrett av skalldyr.

Anlegget vist på fig. 1 og 2 omfatter en innhegning i form av en kum eller et kar 10 med i det vesentlige sirkulær omkretsvegg 11 og konisk avtrappet bunn 12. Nederst i omkretsveggen 11 har karet et stort sett tangentialt, strømningsregulert vanninnløp 13 dekket av en innløpsrist 14, og i karetets øvre parti er der et sentralt utløp 15 med rist 16 som dekker en konkav overløpsplate 17 i toppen av et nedløpsrør 18 som strekker seg ned gjennom karet koaksialt med dette og ut gjennom karbunnen. En bunnrist 19 er anordnet over et slamkammer 20 som tømmes gjennom et slamtapperør 21 på karetets 10 utside. Vannivået i karet 10 er angitt ved 21, dvs. i høyde med overløpsplatens 17 overkant.

Karet 10 er normalt beregnet på ved hjelp av oppdriftsmidler å holdes flytende i overflaten i et vann- eller sjøområde, men kan også benyttes i anlegg på land. Karet kan også ha et annet forhold mellom diameter og høyde enn det som er angitt i tegningen, f.eks. grunne kar for flatfisk, reker etc.

I karet 10 er der ifølge oppfinnelsen videre anordnet radiale, vanngjennomtrengelige skillevegger som kan forflyttes i forhold til hverandre i karet. Antallet skillevegger må tilpasses antall yngelanlegg, veksthastighet på organisme og tolererbar variasjon i slaktevekt. Som et eksempel er det vist tre skillevegger, S_1 , S_2 og S_3 som hver f.eks. kan bestå av finmasket not utspent på en ramme som er dreibart opplagret på det sentrale nedløpsrør 18, slik at veggene kan dreie 360° rundt i karet om dets akse. De tre skillevegger S_1 og S_3 deler således karet 10 i tre sektorformete avdelinger I, II og III av innbyrdes variabel størrelse. I henhold til oppfinnelsens prinsipp kan den minste sektor I inneholde fisk av en minste størrelse, som krever minst plass, sektor II kan oppta fisk av midlere størrelse, mens sektor III opptar fisk av slakteferdig

eller nær slakteferdig størrelse.

Etterhvert som fisken i de respektive sektorer I - III vokser, dreies eller svinges skilleveggene S_2 og S_3 fremover i karet, dvs. i retning med urviseren, slik at fisketettheten i disse sektorer hele tiden holder seg stort sett konstant på det ønskede nivå. Skillevegg S_1 holdes foreløpig stasjonær, og den slakteferdige fisk fjernes fra sektor III i takt med det minskede volum i denne sektor, slik at fisketettheten også i sektor III holdes relativt konstant.

Når S_3 er svingt helt frem til S_1 har sektor II nådd sitt maksimale volum samtidig som volumet i sektor III er null, og all fisken er fjernet fra denne sektor. Gjennomsnittsvekten for fisken i sektor II vil på dette tidspunkt tilsvare den gjennomsnittsvekt fisken i sektor III hadde i utgangspunktet. Likeledes vil S_2 ha nådd en endeposisjon b, antydnet med stiplet linje, der sektor I har maksimalt volum og fisken i denne sektor har nådd en gjennomsnittsvekt tilsvarende utgangsvekten for fisken i sektor II.

Nå svinges S_1 en vinkel α frem til utgangsposisjonen a for S_2 , for sammen med S_3 , som nå holdes stasjonær, å danne en ny sektor I, mens S_2 svinges en tilsvarende vinkel α frem til den opprinnelige utgangsposisjon d for S_3 for å danne en ny sektor II mellom S_1 og S_3 , og det hele starter forfra igjen idet den nye sektor I fylles med en ny generasjon yngel, fisken som var i den tidligere sektor I er nå i ny sektor II, mens fisken i tidligere sektor II nå er i III. I denne utgangstilstand av anlegget har således sektor I og II sine minimumsvolum og minimum gjennomsnittsvekt på fisken, mens sektor III har maksimalt volum og minimum gjennomsnittlig fiskevekt. Ved dreining av S_1 og S_2 som ovenfor beskrevet for S_2 og S_3 , og gradvis fjerning av slakteferdig fisk fra sektor III vil fisketettheten i de respektive sektorer I-III holdes i det vesentlige konstant i karet 10 i alle de tre sektorer eller avdelinger I - III. Derved oppnås at karetets 10 volumkapasitet til enhver tid utnyttes fullt ut, og man får et større produksjonsutbytte enn om karet 10 ble benyttet på konvensjonell måte uten de flyttbare skillevegger $S_1 - S_3$, dvs. fylt med fisk i et antall beregnet på å gi maksimalt tillatelig fisketetthet først i sluttfasen når fisken har nådd nær slakteferdig vekt.

En foretrukket utføringsform av et anlegg ifølge oppfin-

nelsen er skjematisk vist, sett ovenfra, i fig. 3 - 6. Anlegget omfatter fire sirkulære kar A, B, C, D, av i det vesentlige samme konstruksjon som det tidligere beskrevne kar 10. De fire sirkulære kar A - D ligger tangentialt an mot hverandre slik at der mellom dem avgrenses et område som sammen med en passende bunn danner et sentralt basseng M. Bassenget M er ved stasjonære, ortogonalt kryssende skillevegger 22 som strekker seg i plan gjennom aksene til diagonalt motstående kar henholdsvis A, C og B, D, delt i fire like store kammere $M_1 - M_4$.

Kar A har tre bevegelige skillevegger S_1, S_2, S_3 som karet 10 i det foregående eksempel, mens kar B, C og D har to bevegelige skillevegger S_1 og S_2 . Hvert kar A - D har dessuten sentralt i karveggen ut mot bassenget M en stengbar åpning 23 som halveres av den tilstøtende basseng-skilleveggenes 22 ytterende. Skilleveggene i de respektive kar A - D deler anlegget som helhet i fire volumvariable avdelinger I - IV som nærmere forklart i det følgende.

Det ovenfor beskrevne anlegg er beregnet på oppdrett av tre yngelgenerasjoner årlig, f.eks. regbueørret, frem til slakteferdig fisk, og kontinuerlig slakting over året, med en størrelsesvariasjon under 25 % på vekten av hver enkelt fisk. Driften av anlegget skal forklares i tilknytning til et tall-eksempel.

I eksemplet har hvert kar A - D et vannvolum på 1200 m^3 som sammen med midtbassenget M gir et samlet vannvolum på ca. 5000 m^3 . Fisketettheten i anlegget er beregnet på å holdes på en optimal, relativt konstant verdi på ca. 40 kg/m^3 , og beregnet total produksjon pr. år er 500 tonn. Øvrige driftsdata i forbindelse med eksemplet er samlet i nedenstående tabell.

Sektor	I	II	III	IV	Sum
Oppholdstid (dager)	120	120	120	0-120	
Antall fisk	63.000	60.000	57.000	55.000	
Vekt av hver fisk (kg)	0,05-0,3	0,3-1,0	1,0-2,0	2,0-4,0	
Tetthet (kg/m ³)	30-40	40	40	40	
Total vekt (tonn)	3,2-18,9	18,9-60	60-114	114-0	193-196
Vannvolum (m ³)	105-470	470-1500	1500-2850	2850-0	4900-4800

Fig. 3 - 5 viser anlegget i tre forskjellige stadier eller faser under en vekstperiode på ca. 120 dager, mens fig. 6 viser anlegget ved påbegynnning av neste 120 dagers periode. Anlegget vil under vekstperioden til enhver tid ha en skillevegg i hvert kar A - D orientert i en nullstilling i flukt med den tilstøtende, faste bassengskillevegg 22, slik at hver karåpning 23 deles vertikalt på midten av karskilleveggen og bassengskilleveggen sammenfallende endekanter. Basseng A og D kan således kommunisere gjennom sine respektive åpningshalvdeler mot bassengkammer M_1 , kar B og C kommuniserer via bassengkammer M_2 og kar C og D kan kommunisere via bassengkammer M_3 mens basseng D kan kommunisere med bassengkammer M_4 , idet karetts A åpningshalvdel mot kammer M_4 normalt vil være stengt.

Fig. 3 viser anlegget i en utgangstilstand ved begynnelsen av en 120 dager vekstperiode, fig. 4 viser situasjonen omtrent midtveis i perioden, mens fig. 5 viser tilstanden ved vekstperiodens avslutning. I den følgende forklaring er henvisnings-symbolet for de respektive kar A - D satt foran henvisnings-symbolet for de respektive bevegelige skillevegger S_1 - S_3 for på enklest måte å angi hvilken skillevegg det dreier seg om. AS_1 betegner således skillevegg S_1 i kar A, BS_2 er skillevegg S_2 i kar B osv.

I utgangstilstanden vist på fig. 3 ligger en skillevegg S_1 i alle fire kar i nullstilling i flukt med bassengskille-

veggene 22. AS_2 er svingt ca. 30° frem, dvs. med urviseren, i forhold til AS_1 hvorved disse skillevegger mellom seg avgrensar en avdeling eller sektor I med volum ca. 105 m^3 . Sektor I fylles med yngel i et antall av ca. 63 000 og gjennomsnittsvekt 0,05 kg, hvilket gir en fisketetthet på ca. 30 kg/m^3 . Samtidig avgrensar AS_2 og AS_3 en sektor II ca. 141° tilsvarende et vannvolum på ca. 470 m^3 fylt av fisk med gjennomsnittsvekt ca. 0,3 kg. dvs. fisketetthet ca. 40 kg/m^3 , AS_3 og $AS_1 + BS_1$ og BS_2 danner via bassengkammer M_1 en sektor III på tilsammen ca. 430° tilsvarende et vannvolum på ca. 1500 m^3 , fylt med fisk av gjennomsnittsvekt 1,0 kg og fisketetthet ca. 40 kg/m^3 , og endelig danner BS_2 og BS_1 sammen med hele kar C og D via bassengkammer M_2 og M_3 tilsammen en sektor IV på ca. 810° tilsvarende et vannvolum på 2850 m^3 , fylt med fisk av gjennomsnittsvekt 2 kg og fisketetthet ca. 40 kg/m^3 . I denne utgangstilstand har sektor I, II og III sitt minimumsvolum, mens sektor IV har sitt maksimalvolum.

Etterhvert som fisken vokser svinges de respektive skillevegger i retning med urviseren for gradvis øking av vannvolumet i sektor I, II og III, og tilsvarende gradvis minsking av volumet i sektor IV samtidig som slakteferdig fisk i samme takt fjernes fra sektor IV, slik at fisketettheten hele tiden holdes opp mot ca. 40 kg/m^3 i alle fire sektorer.

I fig. 4 er de bevegelige skilleveggers posisjoner vist i en mellomstilling de inntar etter ca. 80 dager i forhold til posisjonene i utgangstilstanden vist i fig. 3. AS_2 er her svingt helt frem til anlegg mot AS_1 i nullstillingen, BS_2 er svingt frem til nullstilling mens BS_1 er svingt ca. 30° frem og avgrensar på sin ene side sammen med BS_2 , bassengkammer M_1 , AS_2 og AS_1 en utvidet sektor II, og på sin annen side sammen med BS_2 , kar C og via bassengkammer M_2 og DS_1 og DS_2 via bassengkammer M_3 en utvidet sektor III, mens S_1 og S_2 på sin annen side i kar D danner en tilnærmet halvert sektor IV i forhold til utgangstilstanden i fig. 3 samtidig som fiskebestanden i sistnevnte sektor også er tilnærmet halvert slik at fisketettheten er tilnærmet den samme.

I sluttfasen vist i fig. 5, dvs. 120 dager etter tilstanden vist i fig. 3, er de respektive skillevegger svingt frem til sine endestillinger som gir maksimalt vannvolum for sektor

I, II og III, mens vannvolumet i sektor IV er null og all fisken, med en sluttvekt på ca. 4 kg, er fjernet fra denne sektor. Fisken i de tre gjenværende sektorer eller avdelinger I, II og III har nå en gjennomsnittsvikt på henholdsvis 0,3, 1,0 og 2,0 kg.

Nå påbegynnes neste 120 dagers oppdrettsperiode ved at de forskjellige skillevegger omstilles til de inntar de i fig. 6 viste posisjoner, dvs. med anlegget i samme utgangstilstand som i fig. 3, men med andre skillevegger i de respektive utgangsposisjoner.

I denne nye utgangstilstand av anlegget slippes en ny generasjon yngel inn i den nye sektor I, fisken som opprinnelig, dvs. i den forrige vekstperiode vokste i sektor I befinner seg nå i sektor II med en gjennomsnittsvikt på 0,3 kg, fisken i opprinnelig sektor II er i ny sektor III med gjennomsnittsvikt 1 kg, og fisken i opprinnelig sektor III i ny sektor IV med gjennomsnittsvikt 2 kg, og den ovenfor beskrevne syklus gjentas.

Overføringen av fisk fra én sektor eller avdeling til den neste foregår således ganske enkelt ved å svinge skilleveggene til nye posisjoner som ovenfor forklart. Skilleveggenes svingebevegelser under 120 dagers perioden kan foregå manuelt eller maskinelt, mer eller mindre trinnvis eller kontinuerlig.

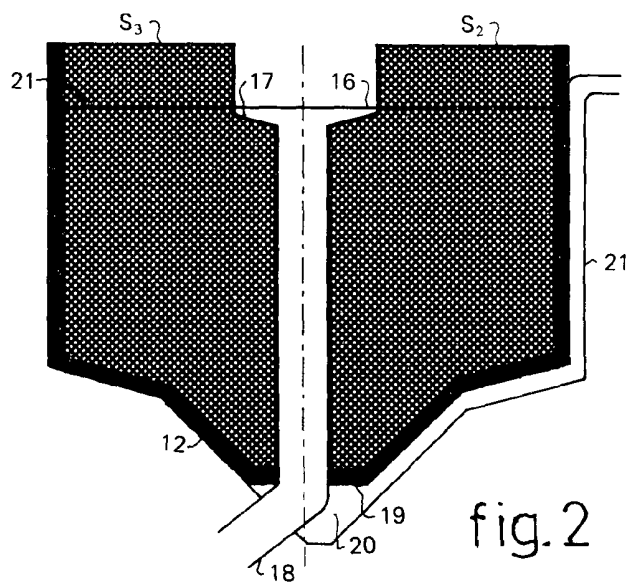
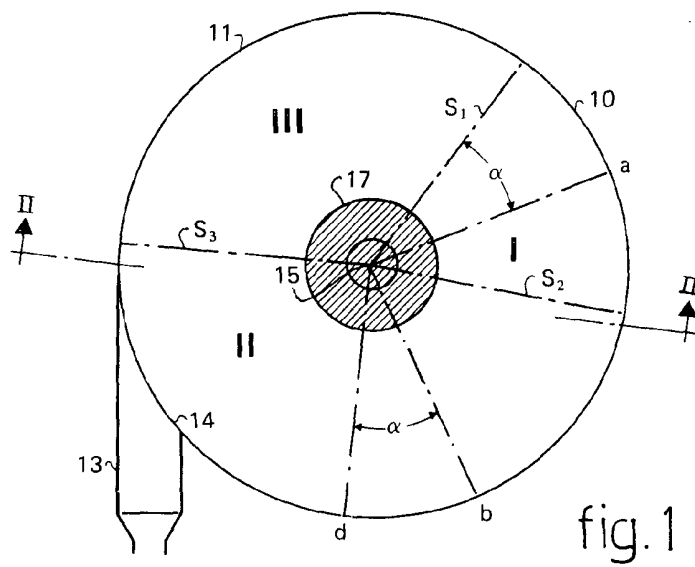
I løpet av en 120 dager vekstperiode, dvs. i tiden mellom stadiet vist i fig. 3 og 6, foregår det en mer eller mindre kontinuerlig sortering av fisken ved hjelp av "sorteringsporter" som kjøres gjennom de ulike sektorer, eller ved at fisken overføres til bassenget M og sorteres der.

Selv om et anlegg sammensatt av fire sirkulære kar som i ovenstående eksempel foretrekkes, kan også anlegg bestående av tre, fem eller flere kar komme på tale.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte for oppdrett av akvakultororganismer, særlig fisk, fra yngel frem til slakteferdig størrelse i en passende innhegning (10,A,B,C,D), k a r a k t e r i s e r t ved at organismer av forskjellig størrelse holdes atskilt fra hverandre ved hjelp av et antall flyttbare, vanngjennomtrengelige skillevegger (S_1 , S_2 , S_3), og at skilleveggene flyttes i forhold til hverandre i takt med organismenes vekst for der ved å holde organismetettheten i innhegningen relativt konstant under oppdrettsperioden.
2. Anlegg for oppdrett av akvakultororganismer, særlig fisk, fra yngel frem til slakteferdig størrelse, omfattende en innhegning (10) innrettet til å oppta organismene i oppdrettsperioden, k a r a k t e r i s e r t ved at innhegningen (10,A,B,C,D) omfatter flyttbare skillevegger (S_1 , S_2 , S_3) som deler innhegningen i et antall avdelinger (I, II, III, IV) med varierende vannvolum.
3. Anlegg ifølge krav 2, hvor innhegningen er i form av et i det vesentlige sirkulært kar (10), k a r a k t e r i s e r t ved at skilleveggene (S_1 , S_2 , S_3) strekker seg radielt ut fra og er svingbare om karets akse.
4. Anlegg ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at innhegningen er i form av tre eller flere innbyrdes tangentielt anliggende, sirkulære kar (A, B, C, D) som hvert har radiale skillevegger som er svingbare om karenes akse, hvilke kar mellom seg danner et felles basseng (1) via hvilket de kan kommunisere innbyrdes.
5. Anlegg ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at det omfatter fire sirkulære kar (A, B, C, D) og at det felles basseng (M) er delt i fire kammere (M_1 , M_2 , M_3 , M_4) som hvert kan kommunisere med to nabokar.

155371



155371

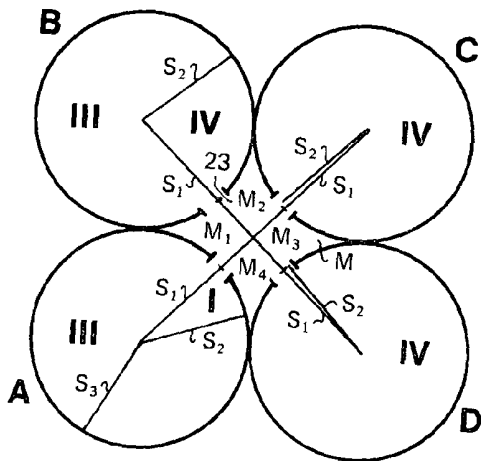


fig. 3

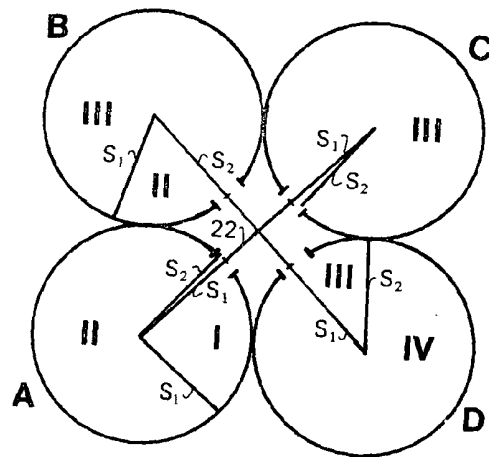


fig. 4

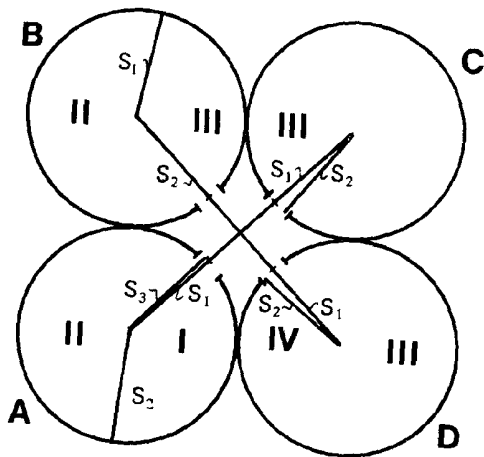


fig. 5

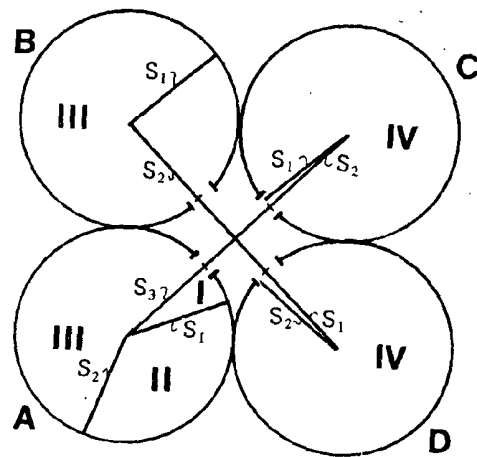


fig. 6