



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2008/05/26

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2009/11/26

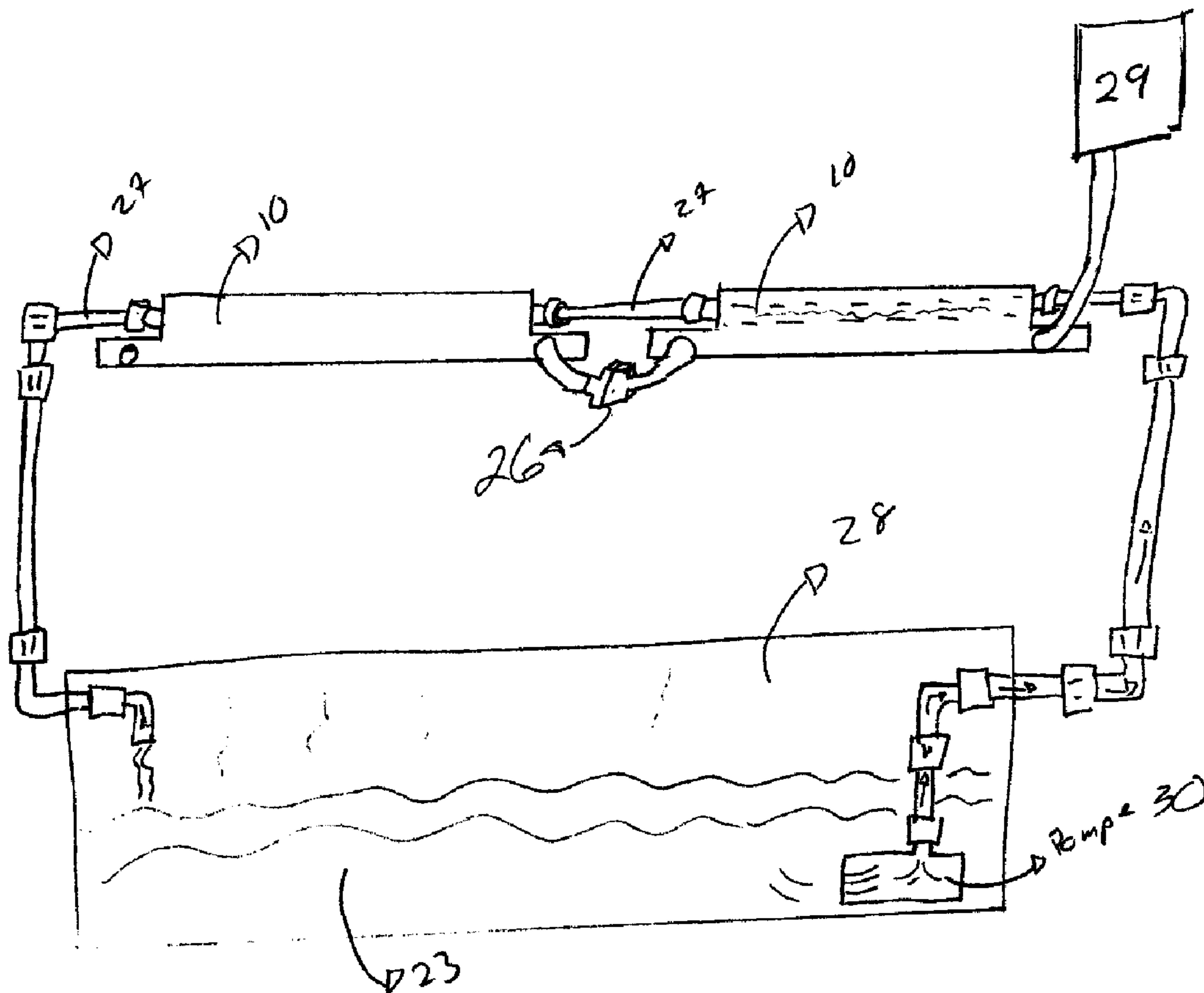
(51) Cl.Int./Int.Cl. *A01G 9/20* (2006.01),
A01G 9/24 (2006.01), *F21V 29/00* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
THEOREME INNOVATION INC., CA

(72) Inventeurs/Inventors:
FOISY, DAVID, CA;
TREMBLAY, FRANCOIS, CA;
GERMAIN, CHARLES-BENOIT, CA;
COURCHESNE, FREDERIC, CA

(74) Agent: OSLER, HOSKIN & HARCOURT LLP

(54) Titre : SYSTEME D'ECLAIRAGE ET D'ECONOMIE D'ENERGIE POUR UNE SERRE HORTICOLE
(54) Title: LIGHTING AND ENERGY SAVING SYSTEM FOR HORTICULTURAL GREENHOUSE



(57) Abrégé/Abstract:

Différents systèmes d'éclairage sont actuellement employés dans les serres horticoles. Les lampes utilisées dégagent une quantité appréciable de chaleur. Cette chaleur est transmise à l'environnement immédiat des lampes utilisées. Ceci implique un

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

réchauffement non contrôlé de la température de la serre. La chaleur ainsi produite, lorsqu'elle est évacuée, représente une perte d'énergie nette (énergie transmise aux lampes, transformée en chaleur et évacuée de la serre sans utilisation secondaire). De plus, lorsque le système d'éclairage employé utilise des lampes à diodes électroluminescentes (DELs), le refroidissement approprié de ces lampes est un élément critique de leur niveau de performance et de leur durée de vie. Il existe donc un besoin pour un système d'éclairage permettant un contrôle approprié de la température des lampes employées, notamment lorsqu'il est question de lampes à DELs, et/ou de récupération de la chaleur dégagée par ces lampes de façon à en faire une utilisation secondaire dans l'exploitation de la serre horticole. Le système d'éclairage et d'économie d'énergie pour serre horticole proposé comporte notamment au moins un des avantages suivants par rapport aux systèmes existants: (i) Permet le refroidissement plus efficace des sources de lumière utilisées, ce qui est particulièrement avantageux lorsqu'il s'agit de lampe à DELs à haute puissance (augmentation des performances et de la durée de vie des DELs); (ii) Permet de réduire le réchauffement inapproprié de la serre horticole causé par la chaleur dégagée par les sources de lumière utilisées; (iii) Permet la récupération d'au moins une partie de la chaleur produite par les sources de lumière utilisées (énergie perdue) et son utilisation ultérieure pour d'autres applications dans la serre horticole (économie d'énergie); (iv) Permet l'entretien et le changement des sources de lumière utilisées sans avoir à arrêter le système de récupération de chaleur dans son entier; (v) Permet le contrôle de la température des sources de lumière utilisées par le contrôle de la circulation du médium de transport d'énergie utilisée; (vi) Permet d'éviter la surchauffe des sources de lumière utilisées par un mécanisme d'interruption automatique en cas de surchauffe.

SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE ET D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE POUR UNE SERRE HORTICOLE

CONTEXTE DE L'INVENTION

Différents systèmes d'éclairage sont actuellement employés dans les serres horticoles. Les lampes utilisées dégagent une quantité appréciable de chaleur. Cette chaleur est transmise à l'environnement immédiat des lampes utilisées. Ceci implique un réchauffement non contrôlé de la température de la serre. La chaleur ainsi produite, lorsqu'elle est évacuée, représente une perte d'énergie nette (énergie transmise aux lampes, transformée en chaleur et évacuée de la serre sans utilisation secondaire). De plus, lorsque le système d'éclairage employé utilise des lampes à diodes électroluminescentes (DELs), le refroidissement approprié de ces lampes est un élément critique de leur niveau de performance et de leur durée de vie.

Il existe donc un besoin pour un système d'éclairage permettant un contrôle approprié de la température des lampes employées, notamment lorsqu'il est question de lampes à DELs, et/ou de récupération de la chaleur dégagée par ces lampes de façon à en faire une utilisation secondaire dans l'exploitation de la serre horticole.

Le système d'éclairage et d'économie d'énergie pour serre horticole proposé comporte notamment au moins un des avantages suivants par rapport aux systèmes existants:

- (i) Permet le refroidissement plus efficace des sources de lumière utilisées, ce qui est particulièrement avantageux lorsqu'il s'agit de lampe à DELs à haute puissance (augmentation des performances et de la durée de vie des DELs);
- (ii) Permet de réduire le réchauffement inapproprié de la serre horticole causé par la chaleur dégagée par les sources de lumière utilisées;
- (iii) Permet la récupération d'au moins une partie de la chaleur produite par les sources de lumière utilisées (énergie perdue) et son utilisation ultérieure pour d'autres applications dans la serre horticole (économie d'énergie);
- (iv) Permet l'entretien et le changement des sources de lumière utilisées sans avoir à arrêter le système de récupération de chaleur dans son entier;
- (v) Permet le contrôle de la température des sources de lumière utilisées par le contrôle de la circulation du médium de transport d'énergie utilisée;
- (vi) Permet d'éviter la surchauffe des sources de lumière utilisées par un mécanisme d'interruption automatique en cas de surchauffe.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'INVENTION

Le système d'éclairage et d'économie d'énergie pour serre horticole proposé comporte les éléments suivants :

- (i) Au moins une unité d'éclairage;
- (ii) Au moins une unité de consommation d'énergie; et
- (iii) Un réseau de circulation d'un médium de transport d'énergie comportant au moins deux conduits permettant la circulation de ce médium de transport d'énergie entre au minimum une unité d'éclairage et au minimum une unité de consommation d'énergie dans un circuit fermé.

(i) Unité(s) d'éclairage

L'unité d'éclairage ou les unités d'éclairage comportent avantageusement les éléments suivants :

- (a) Une structure de support principale ayant avantageusement les caractéristiques suivantes:
 - 1 - Cette structure de support principale est fabriquée d'un matériau conducteur de chaleur. Dans une réalisation de l'invention, cette structure de support principal est faite d'une pièce d'aluminium allongée.
 - 2 - Cette structure de support principale définit une portion supérieure et une portion inférieure.
 - 3 - La portion supérieure de cette structure de support principale comporte au moins une portion creuse adaptée à permettre la circulation d'un médium de transport d'énergie. Cette portion creuse définit à une extrémité de la structure de support principale l'entrée d'un médium de transport d'énergie et, à l'autre extrémité de la structure de support principale, la sortie de ce médium de transport d'énergie.
 - 4 - Des éléments de raccordement sont fixés à l'entrée et à la sortie de la portion creuse de la structure de support principale, de façon étanche ou non selon le médium de transport d'énergie employé, de façon à permettre le raccord de celle-ci au réseau de conduits décrit ci-après.
 - 5 - La portion inférieure de la structure de support principale définit une zone adaptée à recevoir le support de source lumineuse décrit ci-après. Des connecteurs électriques sont placés à chacune des extrémités de la structure de support principale pour permettre le raccordement du support de source lumineuse décrit ci-après ou des sources lumineuses elles-mêmes à un réseau d'alimentation électrique.
 - 6 - La portion inférieure de la structure de support principale est adaptée de façon à accueillir de façon amovible une vitre ou une lentille Fresnel. Dans une réalisation de l'invention, cette vitre ou lentille Fresnel permet de fermer de façon étanche la zone adaptée à recevoir le support de source lumineuse décrit ci-après de façon à l'isoler de l'environnement immédiat de l'unité d'éclairage (protection contre l'humidité présente dans la serre horticole).

7 - La structure de support principale ou une portion de celle-ci peut être recouverte d'une structure isolante ou protectrice quelconque.

(b) Un support de source lumineuse fixé à la portion inférieure de la structure de support principale ayant avantageusement les caractéristiques suivantes :

1 - Ce support est composé d'un matériau conducteur de chaleur.

2 - Ce support est fixé à la portion inférieure de la structure de support principale de façon à permettre un transfert de chaleur entre ces deux éléments.

3 - Ce support est connecté aux connecteurs électriques décrits précédemment, placés d'une part et de l'autre de la structure de support principale.

Dans une réalisation de l'invention, ce support de source lumineuse est un circuit de composantes lumineuses (lampes DEL) alimenté en électricité par les connecteurs électriques latéraux et qui relie les sources lumineuses (lampes DEL) entre elles. Dans une réalisation de l'invention, ce circuit de composantes lumineuses est fixé à la portion inférieure de la structure de support principale en aluminium à l'aide de visse de façon à permettre un bon transfert thermique. Une vitre recouvre ce circuit de composantes lumineuses de façon à l'emboîter de façon étanche dans la portion inférieure de la structure de support principale et d'isoler les sources lumineuses (lampes DEL) contre l'humidité ambiante de la serre horticole.

(c) Au moins une source lumineuse montée sur le support de source lumineuse avantageusement de façon à permettre un transfert de chaleur entre ces deux composantes. Dans une réalisation de l'invention, il s'agit de lampes DEL dont l'utilisation à des fins horticoles est décrite dans la demande internationale de brevet no. WO 2007/147242 publiée le 27 décembre 2007 incorporée ici par référence.

Le refroidissement des lampes DEL est un élément important pour leur fonctionnement optimal pour les fins horticoles recherchées : plus la température de jonction des lampes DEL est basse, plus leur efficacité est bonne (leurs émissions lumineuses sont meilleures) et plus leur durée de vie est longue.

(d) La configuration particulière de la structure de support principale, plus particulièrement le fait qu'elle comporte une portion supérieure dans laquelle circule le médium de transport d'énergie et une portion inférieure adaptée à recevoir le support de source lumineuse, permet de changer le support de source lumineuse ou une source lumineuse fixée à ce support sans avoir à déconnecter l'unité d'éclairage du réseau de circulation du médium de transport d'énergie décrit ci-après ou d'avoir à interrompre la circulation d'un médium de transport d'énergie dans ce réseau.

(ii) **Unité(s) de consommation d'énergie**

Une unité de consommation d'énergie telle qu'envisagée dans le système comporte avantageusement les caractéristiques suivantes :

- 4 -

- (a) Il s'agit d'un appareil ou d'un système utilisé dans une serre horticole ou pour l'exploitation d'une serre horticole.
- (b) Il s'agit d'un appareil ou d'un système dont la fonction est de transmettre une certaine quantité de chaleur à son environnement immédiat.
- (c) Il s'agit d'un appareil ou d'un système utilisant un médium liquide ou gazeux comme source de chaleur. Dans le système proposé, le médium liquide ou gazeux utilisé comme médium de transport d'énergie (source de chaleur dans cette réalisation) qui circule dans le réseau peut être de l'eau. La chaleur absorbée par le médium de transport d'énergie lors de son passage dans au moins une unité d'éclairage est donc utilisée par au moins une unité de consommation d'énergie lorsque le médium de transport d'énergie y circule après avoir circulé dans au moins une unité d'éclairage.
- (d) À titre indicatif, il peut s'agir de l'un des appareils ou systèmes suivants employés dans une serre horticole:
 - 1 - Un système de chauffage pour un bassin de culture hydroponique;
 - 2 - Un système de chauffage à l'eau chaude pour la serre horticole;
 - 3 - Un système de plancher chauffant pour serre horticole;
 - 4 - Un système de chauffage de contenants de croissance pour plantes.

(iii) Réseau de circulation d'un médium de transport d'énergie

Le réseau de circulation d'un médium de transport d'énergie tel qu'envisagé dans le système comporte avantageusement les caractéristiques suivantes :

- (a) Ce réseau comporte à tout le moins deux conduits adaptés à permettre la circulation d'un médium de transport d'énergie liquide ou gazeux.
- (b) Ces au minimum deux conduits sont connectés à au minimum une unité d'éclairage et une unité de consommation d'énergie afin de permettre la circulation d'un médium de transport d'énergie gazeux entre cette unité d'éclairage et cette unité de consommation d'énergie.
- (c) Ce réseau comporte avantageusement un dispositif permettant d'induire la circulation du médium de transport d'énergie à travers le réseau, y compris à travers au minimum une unité d'éclairage et une unité de consommation d'énergie. Un tel dispositif peut être une pompe.
- (d) Ce réseau de circulation d'un médium de transport d'énergie, la ou les unité(s) d'éclairage et la ou les unité(s) de consommation d'énergie auxquelles il est connecté définissent un circuit fermé de circulation d'un médium de transport d'énergie.
- (e) Le médium de transport d'énergie employé pour les fins de système peut être sous forme gazeuse ou liquide.

- (f) Le débit de circulation du médium de transport d'énergie dans le réseau peut être contrôlé au moyen du dispositif permettant d'induire la circulation de ce médium dans le réseau. Le contrôle du débit de circulation du médium de transport d'énergie dans le réseau permet de contrôler (i) la quantité de chaleur captée dans la ou les unité(s) d'éclairage (contrôle de degré de refroidissement des sources lumineuses) et (ii) la quantité de chaleur transmise à l'unité ou aux unités de consommation d'énergie connectée(s) au réseau (contrôle de la chaleur dégagée par l'unité ou les unités de consommation d'énergie).
- (g) Un système de contrôle permet d'interrompre l'alimentation électrique des unités d'éclairage lorsque la circulation du médium de transport d'énergie est interrompue dans le réseau, ce qui permet d'éviter toute surchauffe des unités d'éclairage.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UNE RÉALISATION DE L'INVENTION

La Figure 1 comporte un diagramme de l'unité d'éclairage 10 et ses particularités. La structure de support principale 11 est une pièce rectangulaire d'aluminium pure machinée. Les Figures 8A à 8G montrent différentes configurations que peut prendre la structure de support principale de façon à mieux convenir à différentes méthodes de culture.

Une pièce de raccordement 12 est vissée de façon étanche à chaque bout de la structure de support principale 11. Ces pièces de raccordement sont placées de façon à recevoir les conduits acheminant le médium de transport d'énergie à/de l'unité d'éclairage.

La structure de support principale 11 est conçue (dans le cas particulier d'un bloc d'aluminium elle est machinée) de façon à permettre l'encastrement d'une vitre ou lentille Fresnel 13. Cette vitre ou lentille 13 permet de maintenir une étanchéité entre l'environnement extérieur et l'intérieur de la structure de support principale d'aluminium 11. Il est important que le circuit des sources ou composantes lumineuses 14 ne puisse avoir de contact avec l'humidité ou l'eau, pour la protéger de l'environnement de serre horticole.

Le support de sources lumineuses 14 (dans ce cas un circuit de composantes lumineuses) est alimenté en électricité par les connecteurs électriques 15 et relie entre elles les sources lumineuses, dans ce cas des lampes DEL 16,17,18,19,20,21 (numéros faisant référence à quelques lampes DEL à titre indicatif). Les connecteurs électriques 15 sont étanches.

La Figure 2 comporte un diagramme qui montre que le support de sources lumineuses 14 est fixé à la portion inférieure de la structure de support principale 11 à l'aide de visses 22 de façon à permettre un bon transfert thermique.

La Figure 3 comporte un diagramme qui montre des conduits du réseau de circulation du médium de transport d'énergie fixés aux pièces de raccordement 12. Les lampes DELs produisent une chaleur ponctuelle transmise à la structure de support principale d'aluminium 11 et transmise au médium de transport d'énergie circulant dans la portion creuse de la portion supérieure de cette structure de support principale en aluminium 23.

La Figure 4 comporte un diagramme qui montre un support de sources lumineuses 14, dans ce cas un circuit de composantes lumineuses DELs 16,17,18,19,20,21 monté sur une plaque de circuit (*metal core print circuit board*) en aluminium 24. Chaque ligne du circuit des composantes lumineuses 14 intègre six types de DELs hautes puissances 16,17,18,19,20,21 différentes, correspondant aux longueurs d'ondes choisies. Différents types (couleur ou autres caractéristiques) de DELs peuvent, ou non, être utilisés dans une même ligne de circuit selon les fins recherchées. Les DELs 16,17,18,19,20,21 sont placées en série afin de mieux contrôler le courant électrique entrant dans les DELs 16,17,18,19,20,21. Pour éliminer certaines contraintes résultant du fait de mettre les DELs 16,17,18,19,20,21 en série, on peut installer des Diodes Zener 25 en circuit parallèle à toutes les six DELS. Quand une DEL brûle, la Diode Zener 25 prend le relais permettant aux autres DELs en série de recevoir le même courant.

La Figure 5 comporte un graphique des longueurs d'onde spectrales émises par les différentes DELs 16,17,18,19,20,21 de la plaque de circuit (*metal core print circuit board*) en aluminium 24. Ces DELs 16,17,18,19,20,21 sont choisies en fonction des besoins et des particularités des

différents systèmes de photosynthèse et autre système de la plante photosensible. Le fait d'avoir plusieurs possibilités de proportions spectrales permet d'émettre une qualité de lumière pouvant favoriser ou contrôler plusieurs étapes de la croissance d'un végétal, ex.: la végétation, la floraison et plusieurs aspects morphologiques des plantes.

La Figure 6 comporte un diagramme d'une vue d'ensemble du système d'éclairage et d'économie d'énergie pour serre horticole dans une réalisation comprenant deux unités d'éclairage. Les unités d'éclairage 10 peuvent être placées en série(s). Grâce à des relais d'alimentation 26, un nombre indéterminé d'unités d'éclairage 10 peuvent être mises en série. Dans l'exemple montré, deux unités d'éclairage 10 sont montées en série et reliées par des conduits 27. Une unité de consommation d'énergie 28, dans cet exemple, un bassin pour culture hydroponique dont la température de l'eau doit être maintenue à un niveau déterminé selon le type de culture considéré, emmagasine une certaine quantité de médium de transport d'énergie 23, dans cet exemple, de l'eau. Des conduits 27 et une pompe 35 permettent la circulation du médium de transport d'énergie (l'eau) entre l'unité de consommation d'énergie 28 (le bassin de culture hydroponique) et les unités d'éclairage 10. Le numéro 29 renvoie à un système d'alimentation.

Le degré de refroidissement des sources lumineuses, de captation de l'énergie dégagée par celles-ci et de transfert de cette énergie à l'unité de consommation d'énergie peut être varié en contrôlant le débit de circulation du médium de transport d'énergie dans le réseau de circulation du médium de transport d'énergie, et donc dans les unités d'éclairage elles-mêmes. Le débit de circulation du médium de transport d'énergie dans le réseau est par exemple contrôlé en réglant le débit de la pompe 35.

La Figure 7 comporte un diagramme du système d'alimentation 29 utilisé dans cet exemple. Le système d'alimentation 29 comprend un filtre EMI 30 servant à contrôler en sortie la turbulence électromagnétique dans la ligne de courant, un module de facteur de correction 31 afin d'ajuster le courant pour le rendre compatible avec les sources de courant 32 qui, elles, transmettent le courant adapté aux DELs. Un contrôleur 33 contrôle le courant des sources de courant 32 ajustant ainsi l'intensité des différents types de DELs 16,17,18,19,20,21 qui peuvent être du même type ou différentes.

Dans une réalisation de l'invention, le système d'éclairage comporte également un dispositif muni de thermostat qui permet d'arrêter l'alimentation en électricité des sources lumineuses dans le cas où le médium de transport d'énergie ne circulerait pas bien dans le réseau et où la température de certaines sources lumineuses ou d'une ou plusieurs unités d'éclairage augmenterait au-delà d'un niveau déterminé, permettant ainsi d'éviter la surchauffe des sources lumineuses et des unités d'éclairage. Une réalisation possible de ce dispositif peut être décrite de la façon suivante dans une variante de l'invention où les sources lumineuses employées sont des DELs :

"This module is used to supply power (12V) to the controllers (HV9911s) of the 3 current sources (TI-MS011). The upper part of the schematic generates the 12V from the rectified AC mains. The lower part of the schematic reads the signal of a thermistor located near the LEDs. When the temperature of the thermistor is too high (usually because of a problem in the cooling system), the circuit cuts the 12V

supply, shutting down the current sources until the temperature comes back to an acceptable level.

In one realisation of the invention, only one thermistor is installed in a TI Smartbar kit. It is preferably installed on the last bar, because it could be presumed that if the temperature of the last bar is normal, the cooling system is working properly.”

Différentes caractéristiques de l'invention apparaissent également des réalisations illustrées aux figures 9 à 29.

Des figures additionnelles sont également jointes en annexe pour montrer des détails de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Un système d'éclairage et d'économie d'énergie pour serre horticole comprenant :

Au moins une unité d'éclairage;

Au moins une unité de consommation d'énergie employée dans le cadre de l'exploitation d'une serre horticole; et

Un réseau de circulation d'un médium de transport d'énergie comportant au moins deux conduits permettant la circulation de ce médium de transport d'énergie entre cette au minimum une unité d'éclairage et cette au minimum une unité de consommation d'énergie dans un circuit fermé;

Ce système étant caractérisé en ce qu'il permet la récupération de la chaleur émise par cette au moins une unité d'éclairage sans avoir à absorber une portion de l'énergie lumineuse dégagée par cette au moins une unité d'éclairage.
2. Une unité d'éclairage pour système d'éclairage d'une serre horticole comprenant :

Une structure de support principale fabriquée d'un matériau conducteur de chaleur définissant une portion supérieure et une portion inférieure;

Cette portion supérieure comportant au moins une portion creuse adaptée à permettre la circulation d'un médium de transport d'énergie dans cette structure de support principale de façon à ce qu'une portion de la chaleur circulant dans la structure de support principale puisse être transmise à ce médium de transport d'énergie;

Cette portion inférieure définissant une zone adaptée à recevoir au moins un support de source lumineuse auquel est fixée au moins une source lumineuse.
3. Une unité d'éclairage pour système d'éclairage d'une serre horticole telle que définie à la revendication 2 pour laquelle,

Le support de source lumineuse est fabriqué d'un matériau conducteur de chaleur.
4. Une unité d'éclairage pour système d'éclairage d'une serre horticole telle que définie aux revendications 2 ou 3 caractérisée en ce que,

Le support de source lumineuse est fixé à la portion inférieure de la structure de support principale de façon à permettre un transfert de chaleur entre ce support de source lumineuse et la structure de support principale.

REVENDICATIONS

1. Un système d'éclairage et d'économie d'énergie pour serre horticole comprenant :

Au moins une unité d'éclairage;

Au moins une unité de consommation d'énergie employée dans le cadre de l'exploitation d'une serre horticole; et

Un réseau de circulation d'un médium de transport d'énergie comportant au moins deux conduits permettant la circulation de ce médium de transport d'énergie entre cette au minimum une unité d'éclairage et cette au minimum une unité de consommation d'énergie dans un circuit fermé;

Ce système étant caractérisé en ce qu'il permet la récupération de la chaleur émise par cette au moins une unité d'éclairage sans avoir à absorber une portion de l'énergie lumineuse dégagée par cette au moins une unité d'éclairage.

2. Une unité d'éclairage pour système d'éclairage d'une serre horticole comprenant :

Une structure de support principale fabriquée d'un matériau conducteur de chaleur définissant une portion supérieure et une portion inférieure;

Cette portion supérieure comportant au moins une portion creuse adaptée à permettre la circulation d'un médium de transport d'énergie dans cette structure de support principale de façon à ce qu'une portion de la chaleur circulant dans la structure de support principale puisse être transmise à ce médium de transport d'énergie;

Cette portion inférieure définissant une zone adaptée à recevoir au moins un support de source lumineuse auquel est fixée au moins une source lumineuse.

3. Une unité d'éclairage pour système d'éclairage d'une serre horticole telle que définie à la revendication 2 pour laquelle,

Le support de source lumineuse est fabriqué d'un matériau conducteur de chaleur.

4. Une unité d'éclairage pour système d'éclairage d'une serre horticole telle que définie aux revendications 2 ou 3 caractérisée en ce que,

Le support de source lumineuse est fixé à la portion inférieure de la structure de support principale de façon à permettre un transfert de chaleur entre ce support de source lumineuse et la structure de support principale.

Application number / numéro de demande: 2632307

Figures: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Pages: _____

**Unscannable items
received with this application
(Request original documents in File Prep. Section on the 10th floor)**

**Documents reçu avec cette demande ne pouvant être balayés
(Commander les documents originaux dans la section de préparation des dossiers au
10^{ème} étage)**

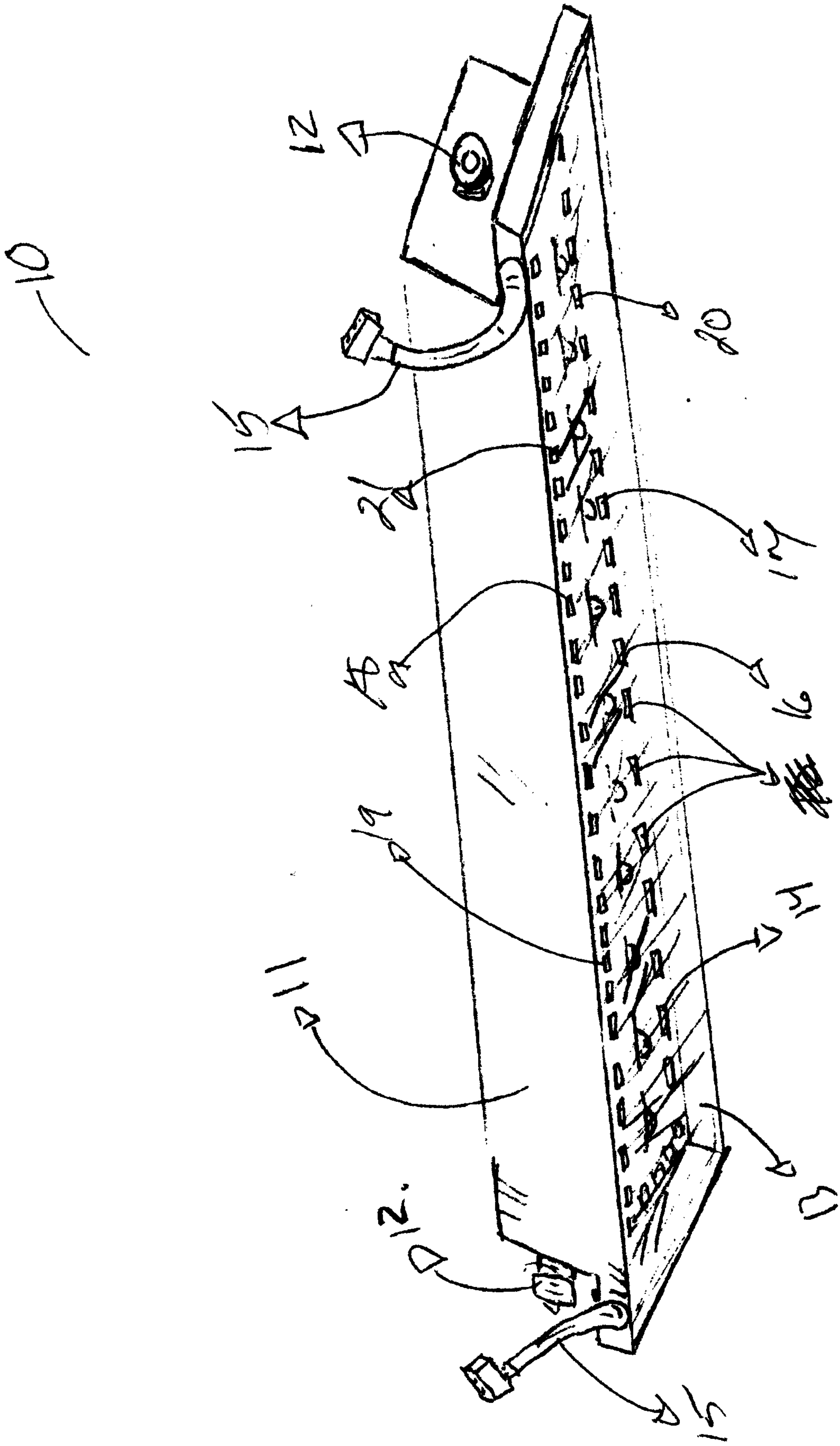


FIG 1

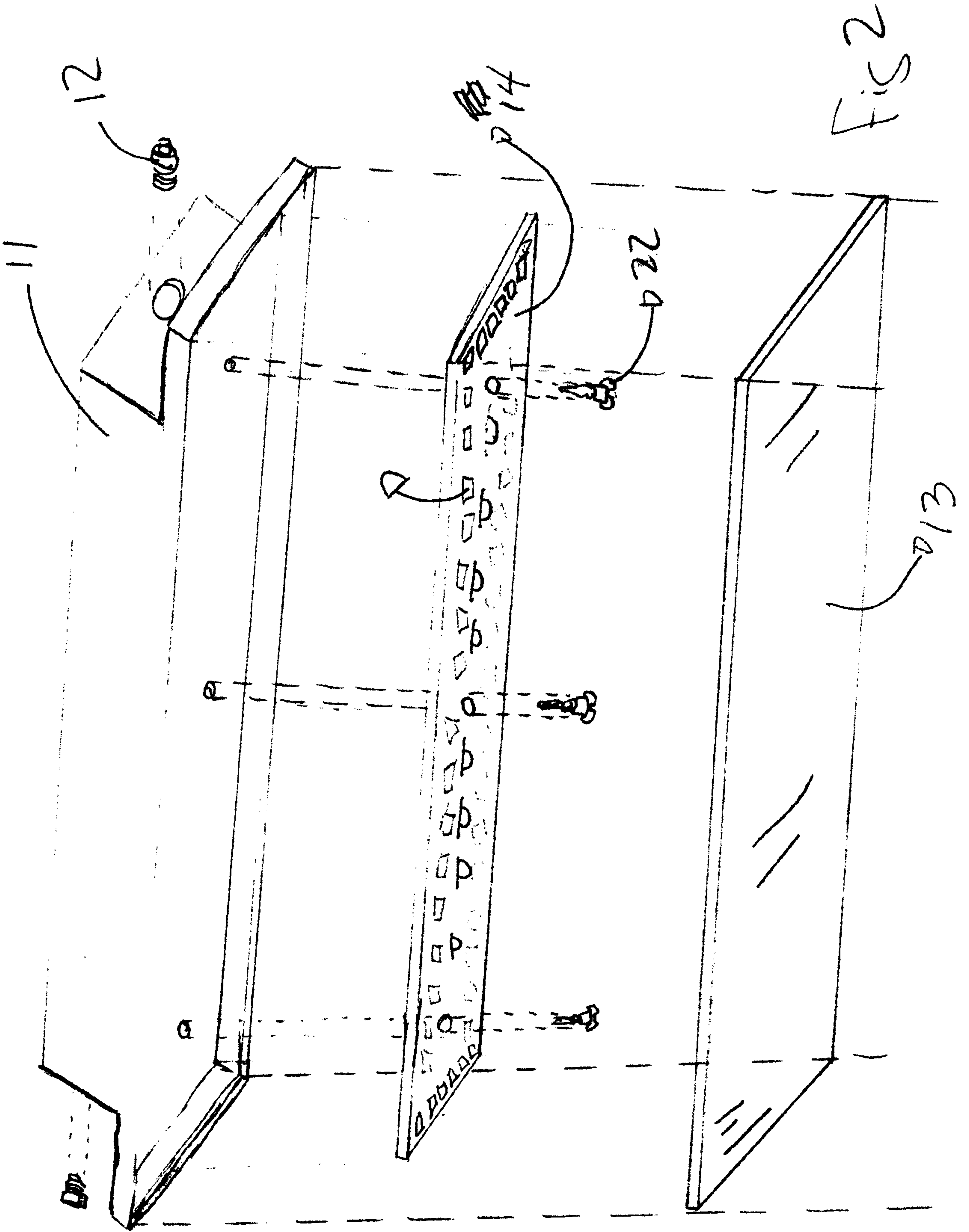


Fig 2

23

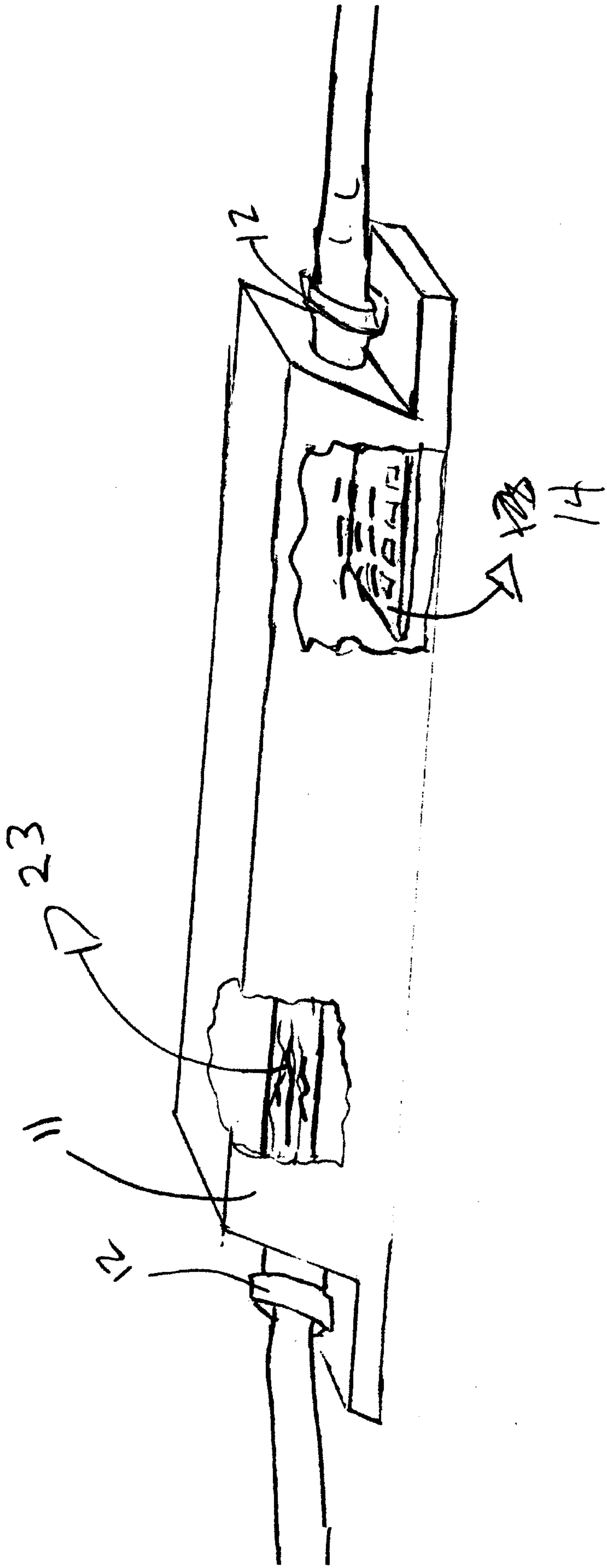


FIG 3

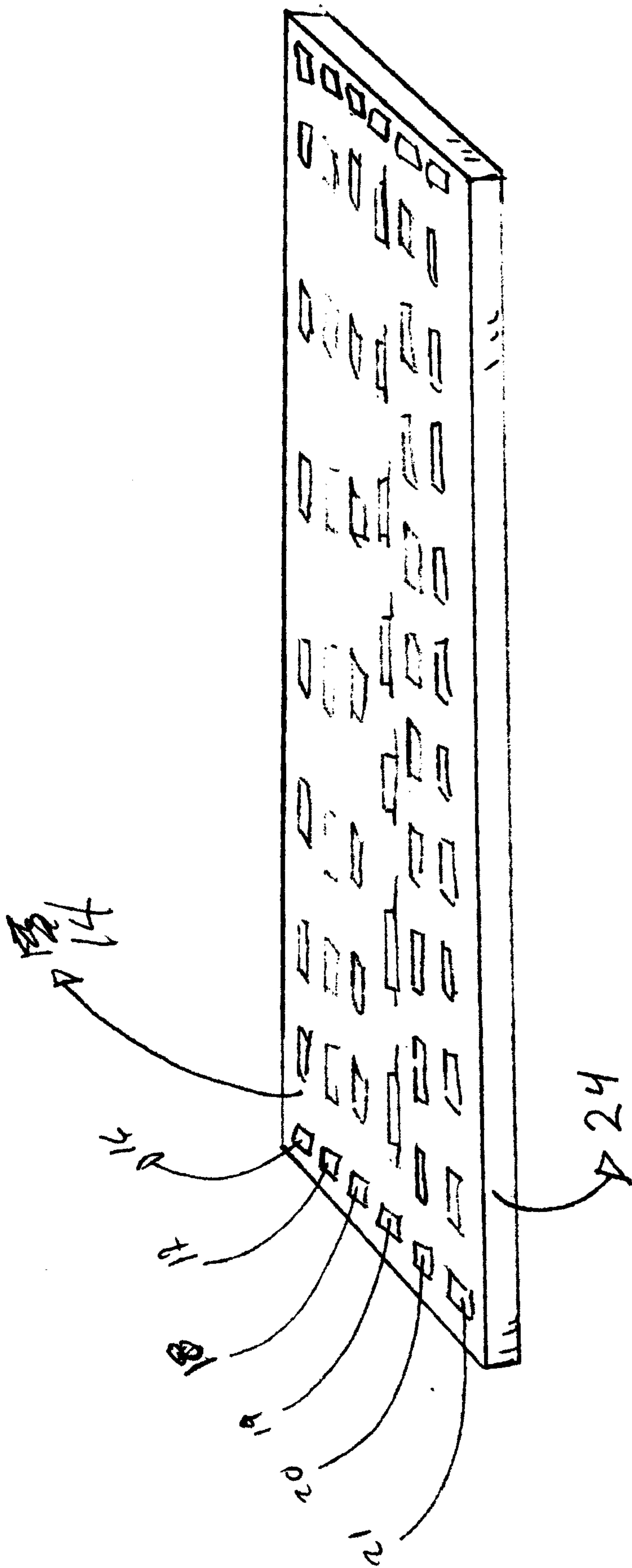
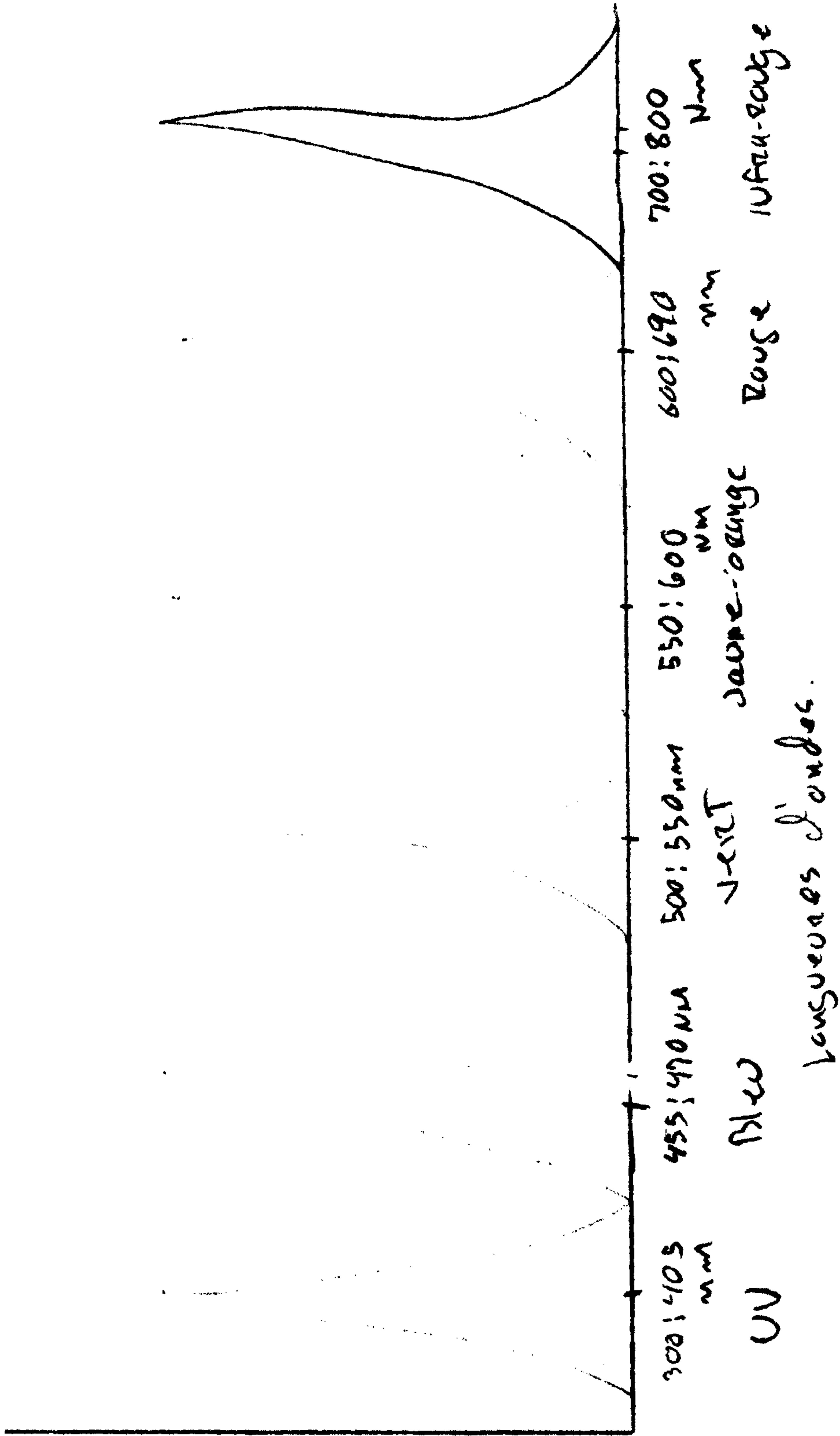


FIG 4



Puisance relative

FIS 5

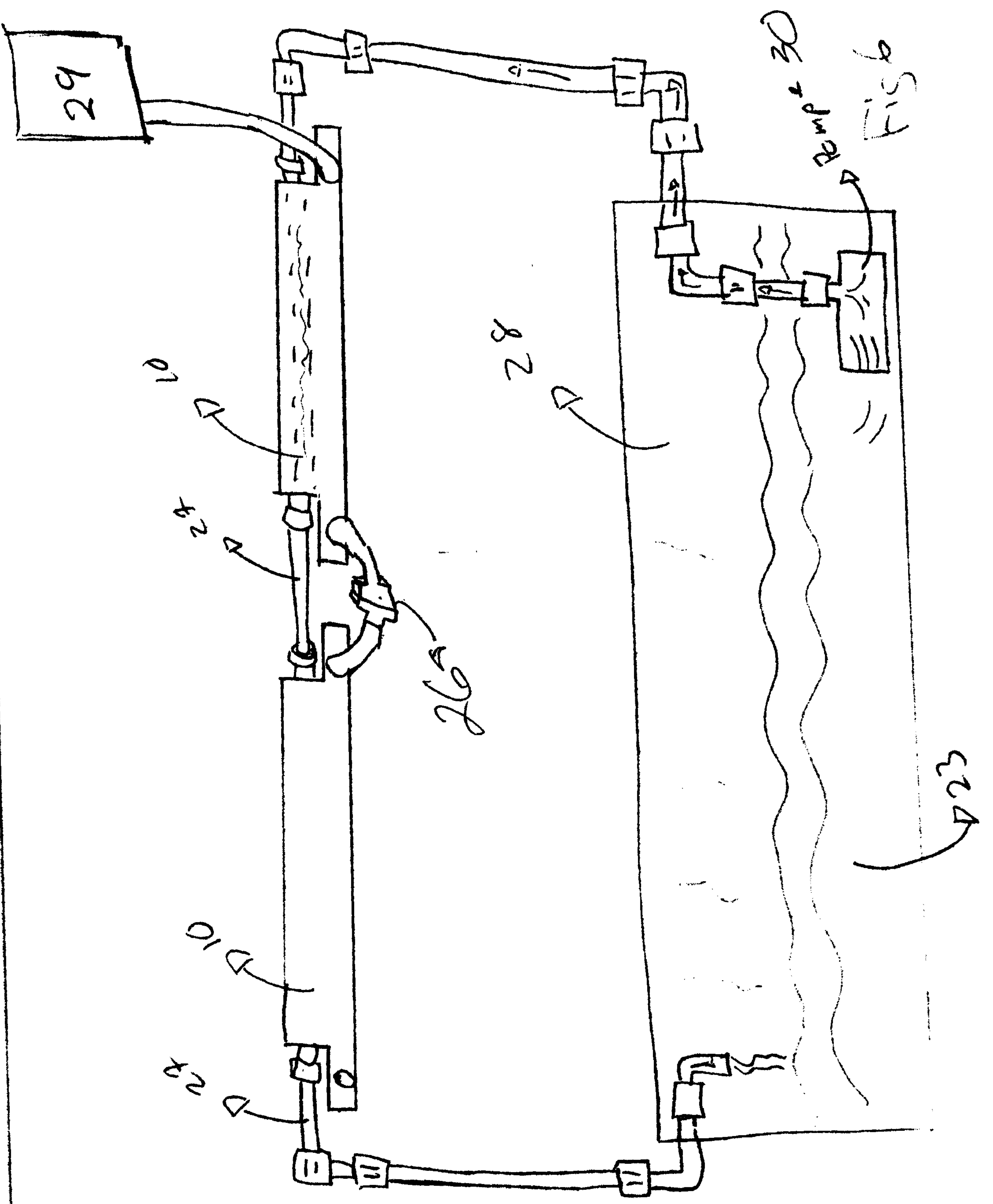
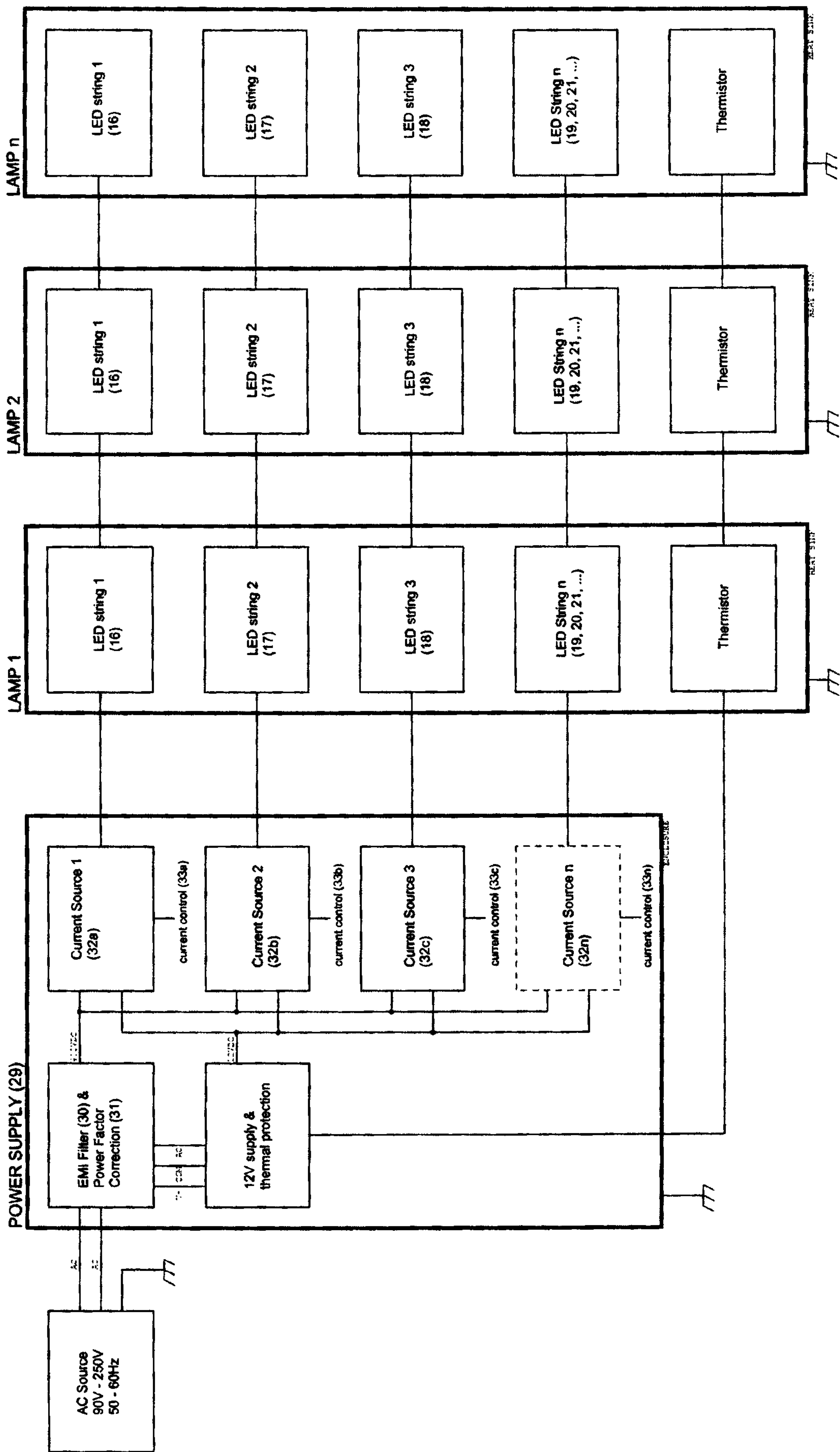
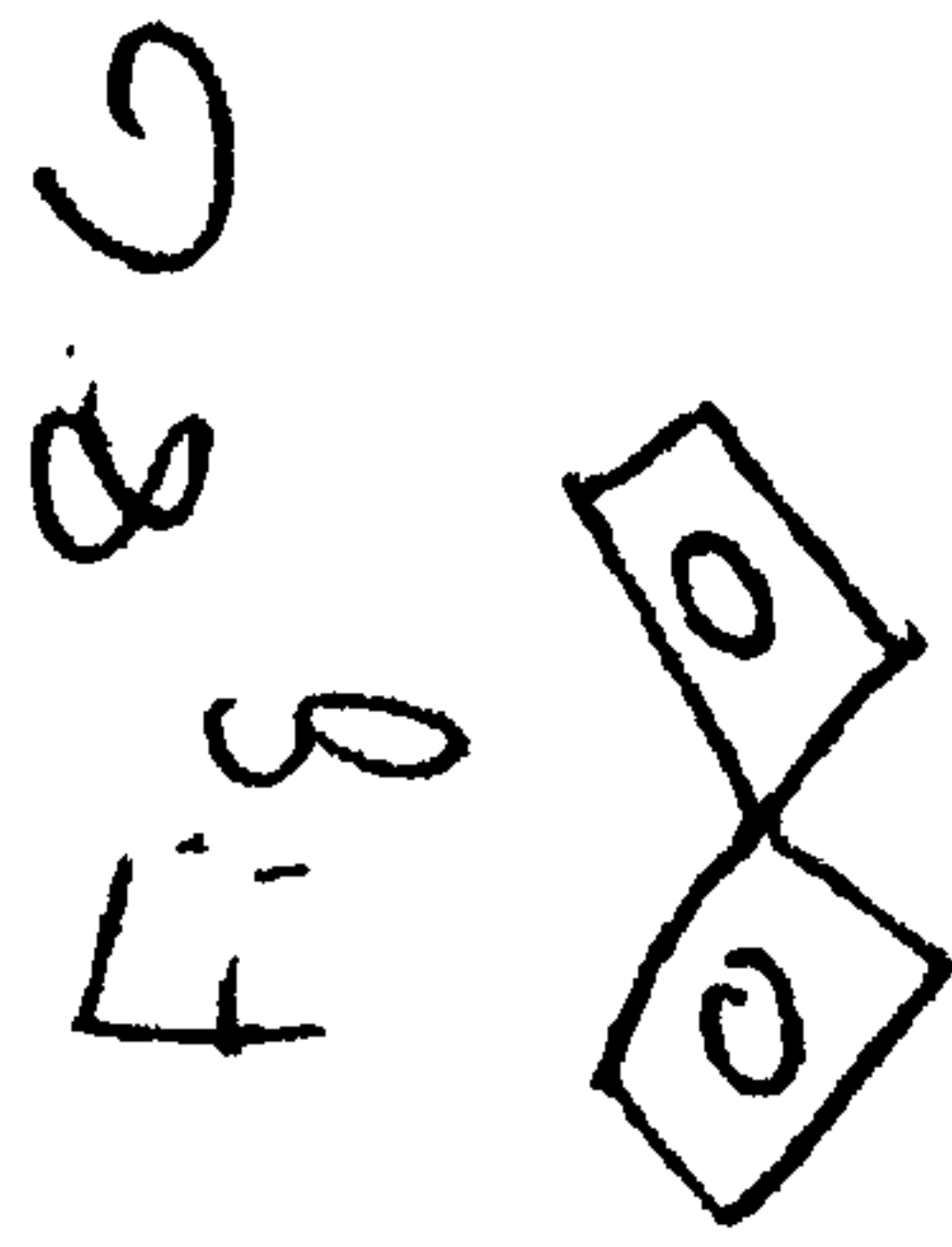
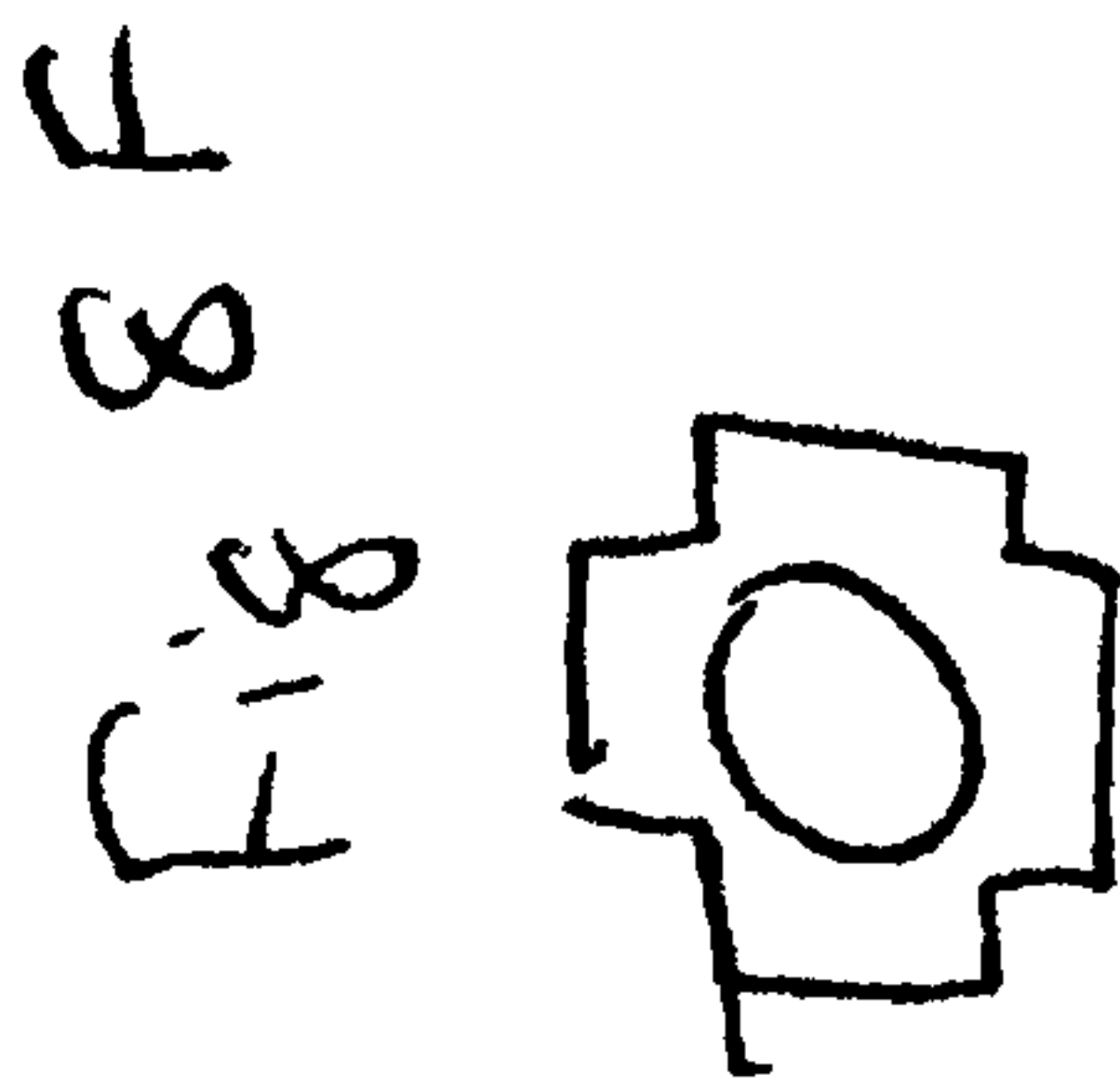
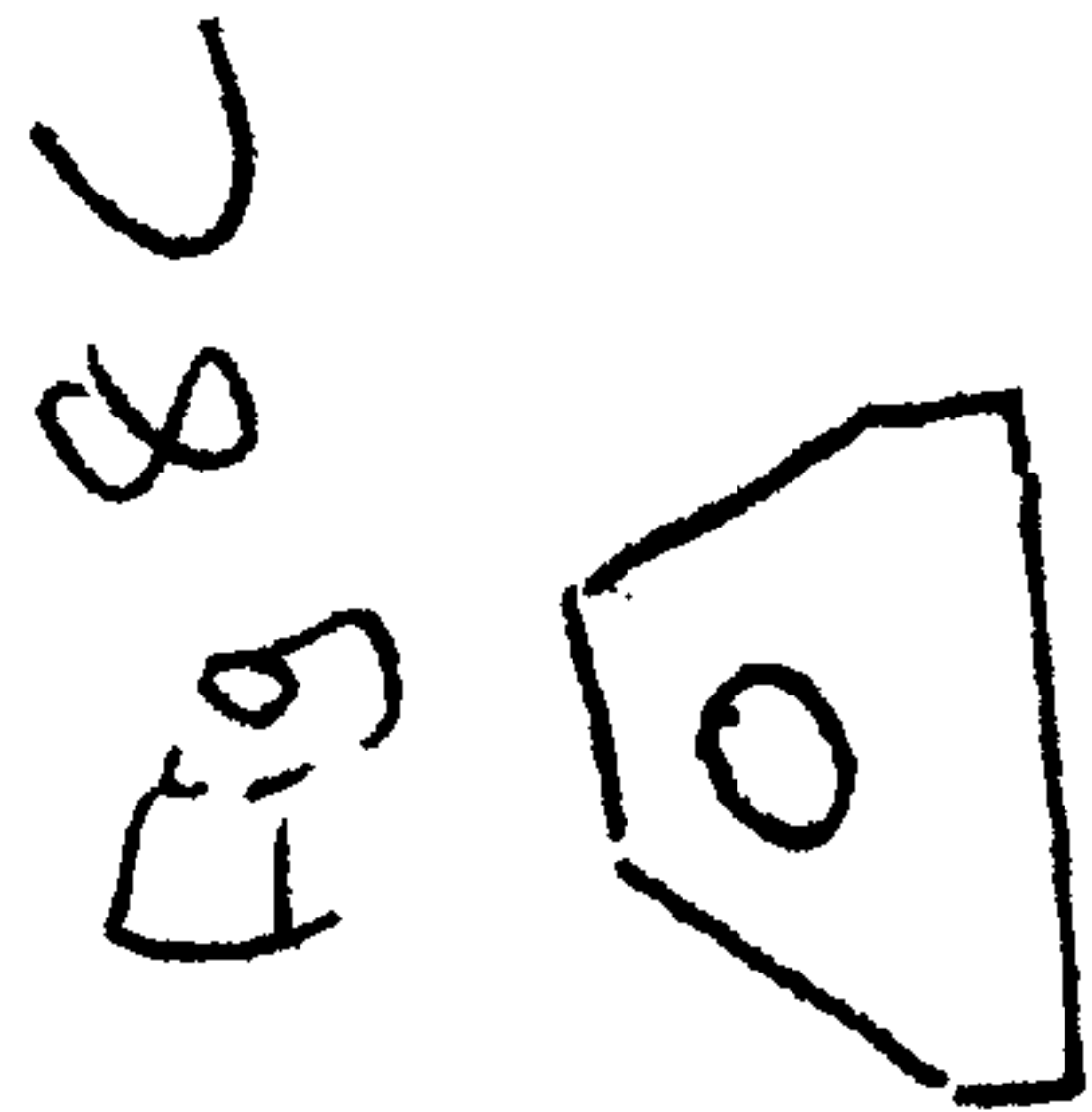
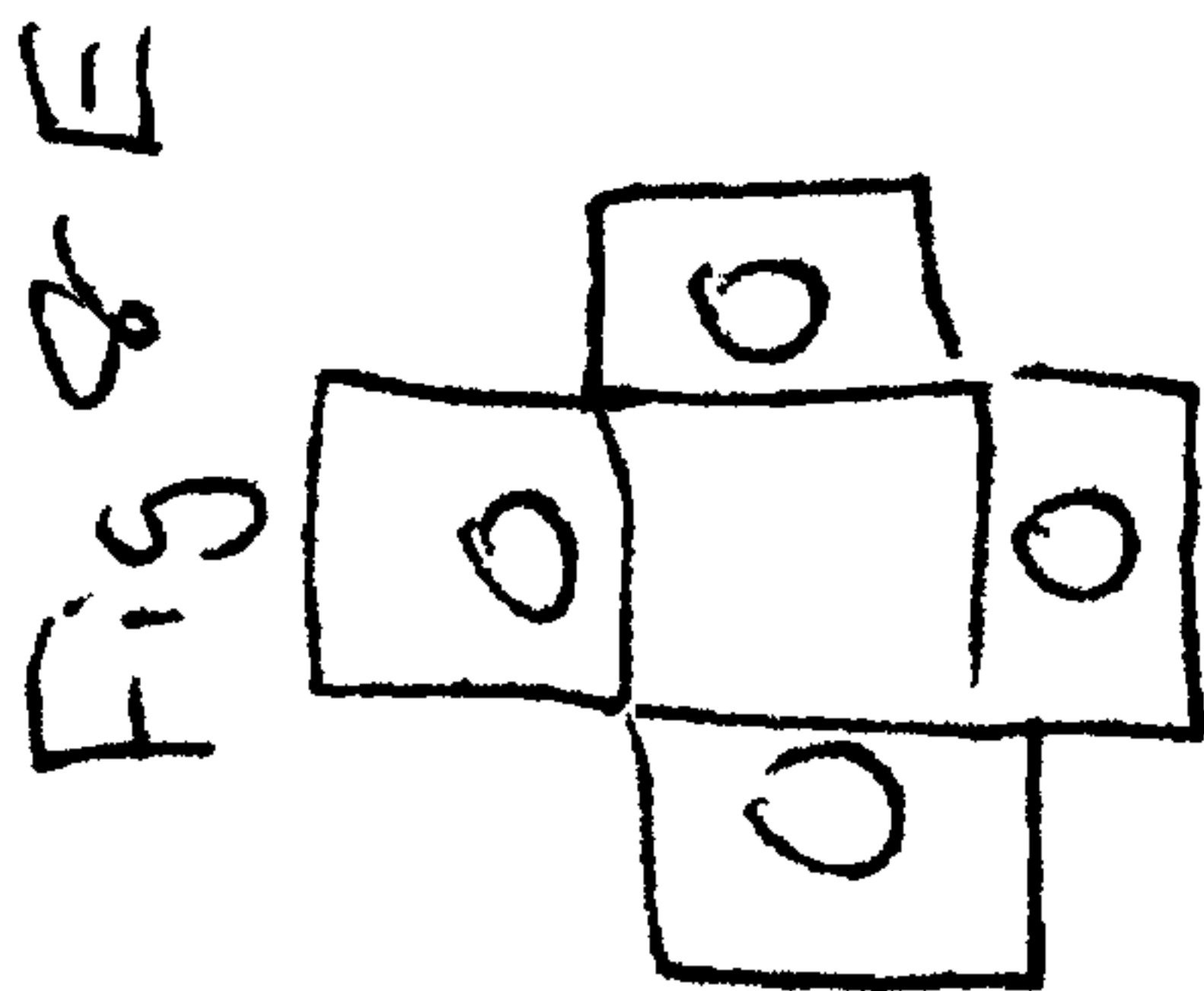
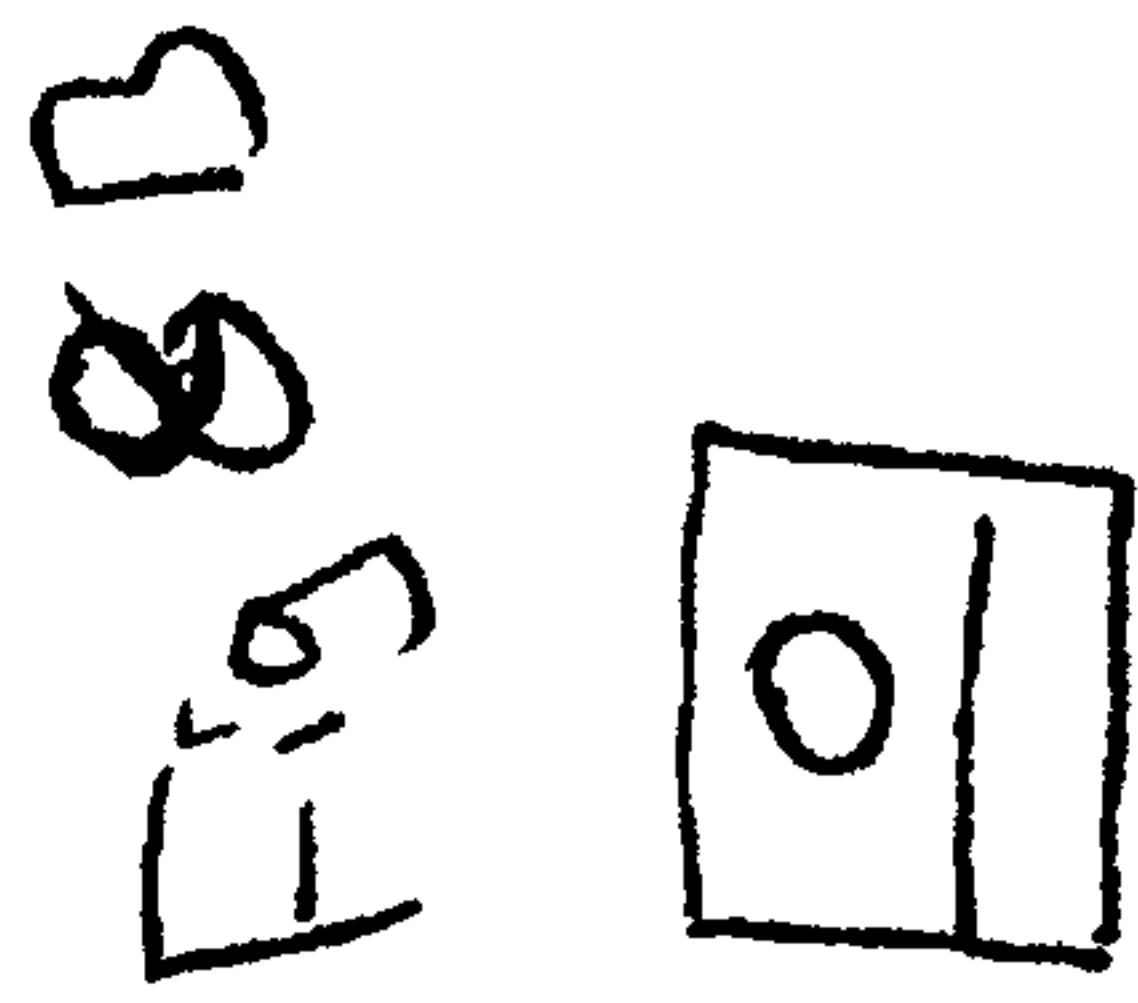
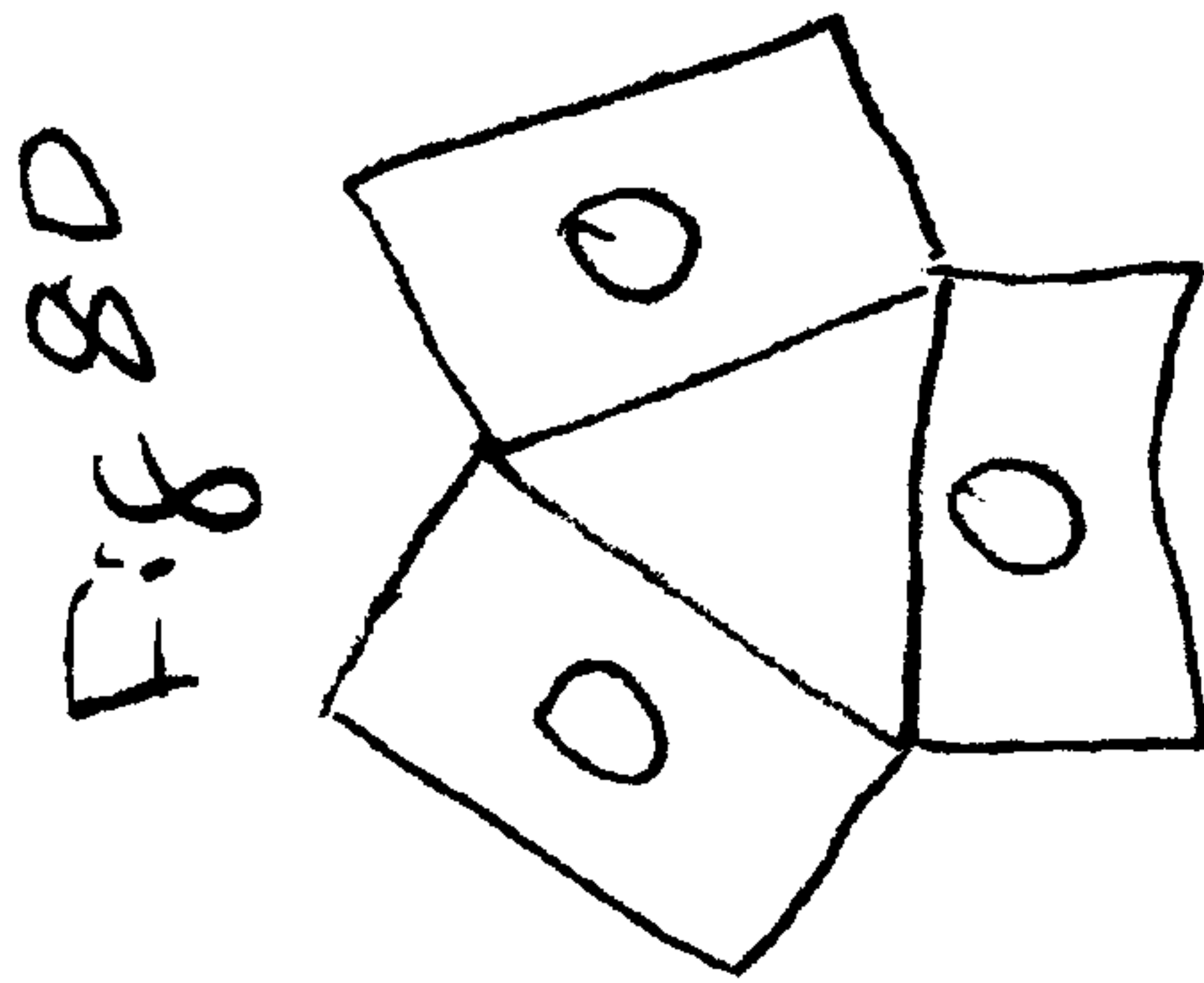
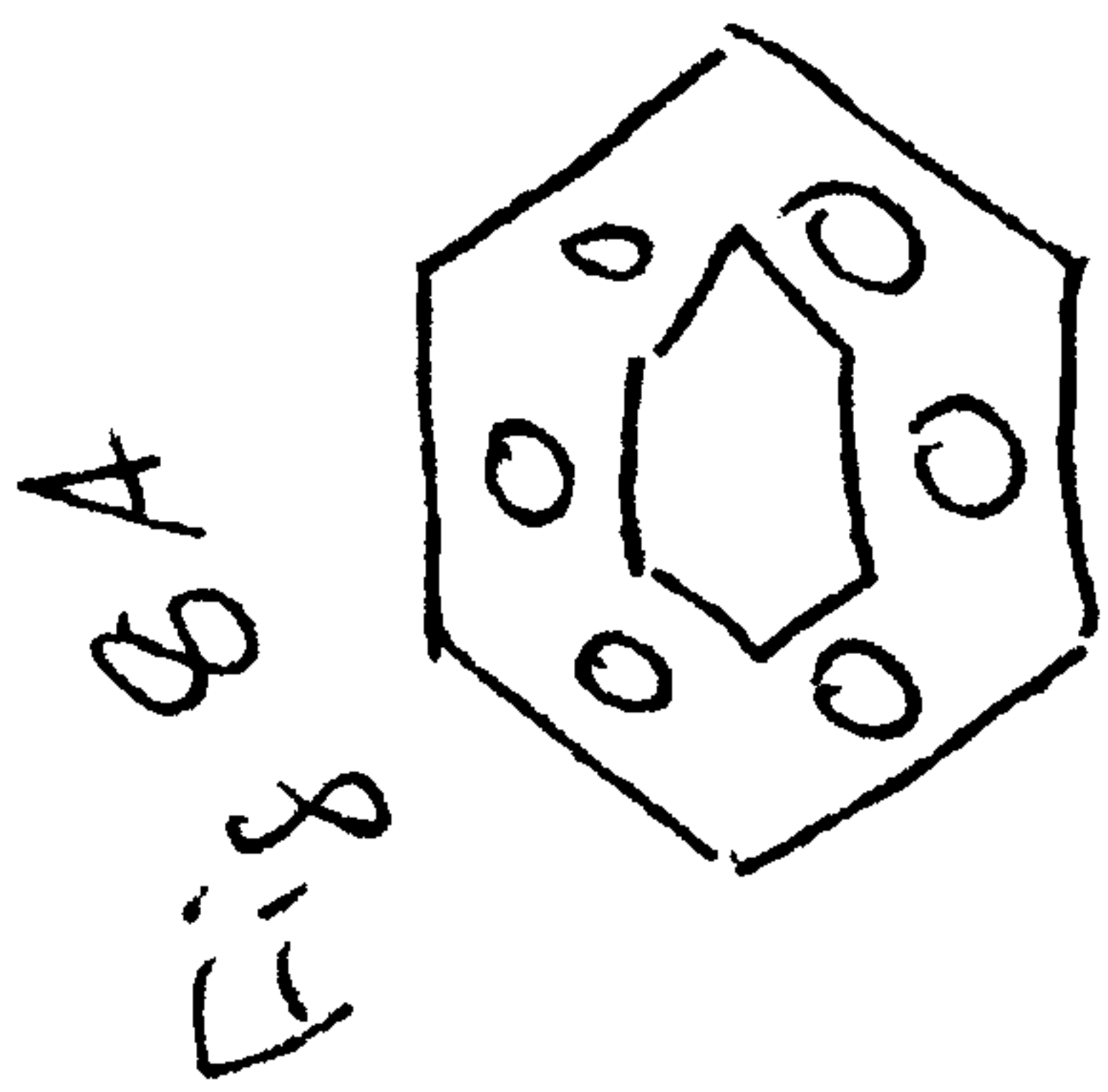
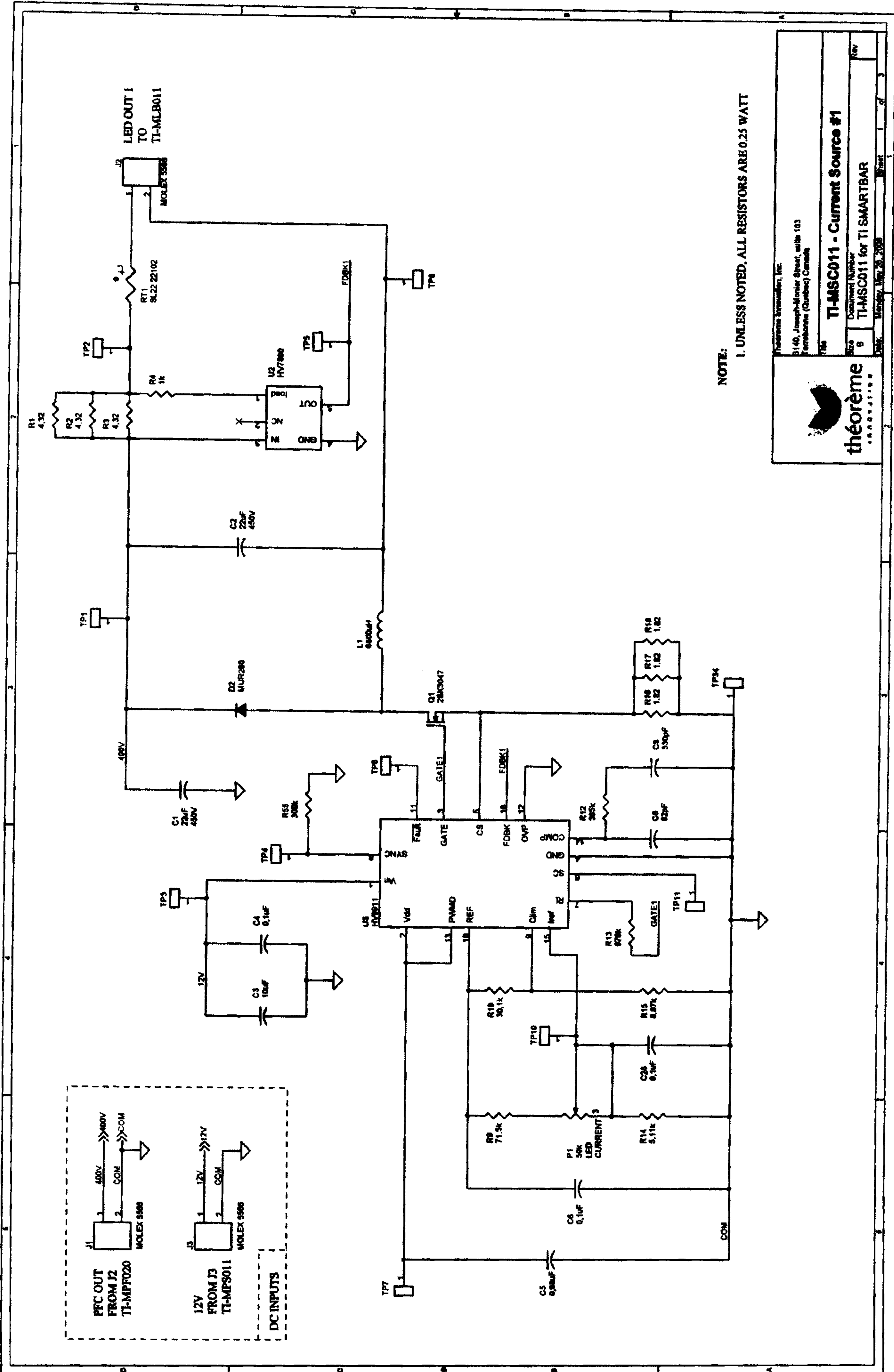


Figure 7





ANNEX



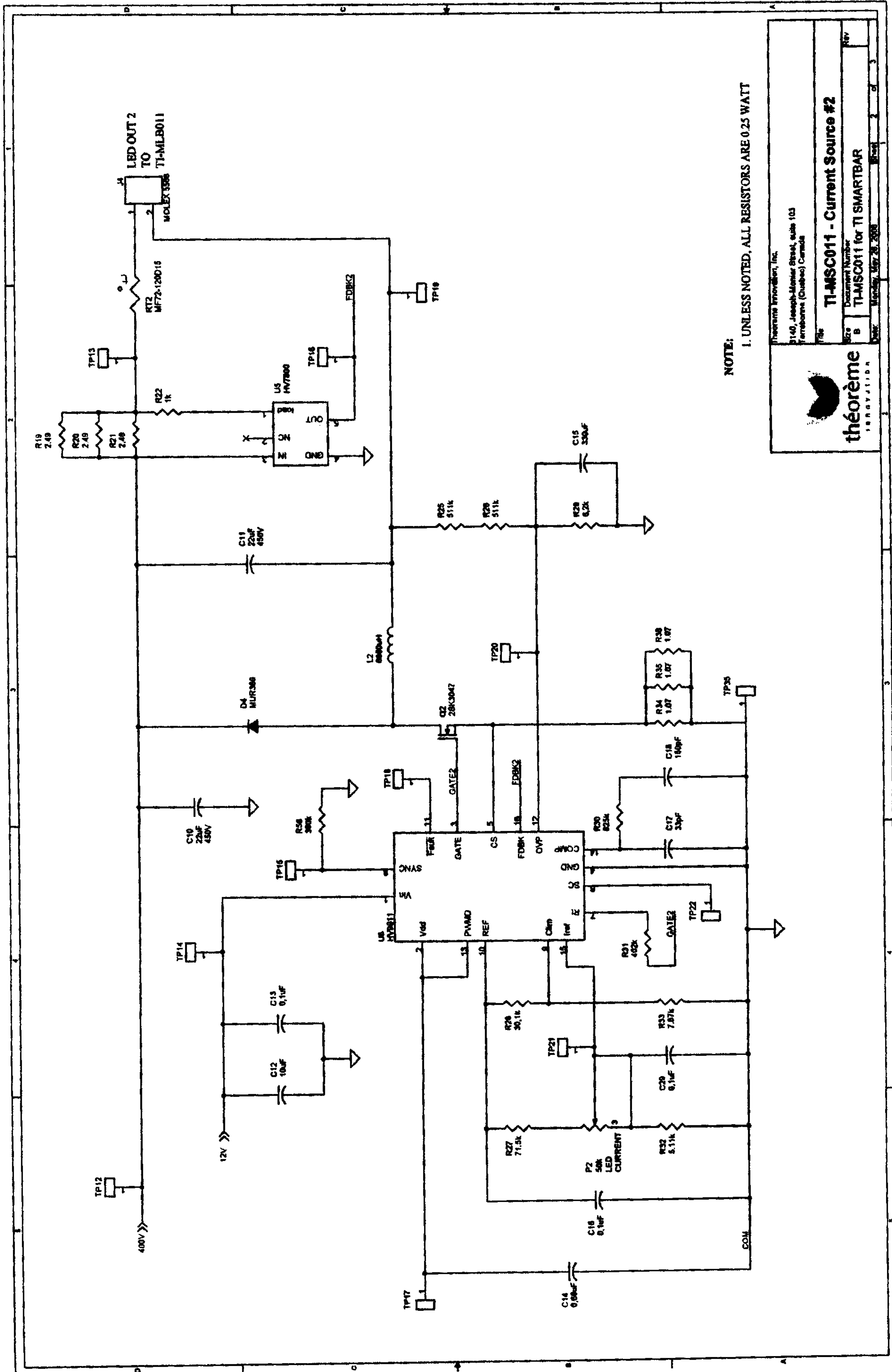
NOTE: 1. UNLESS NOTED, ALL RESISTORS ARE 0.25 WATT

théorème
INNOVATIONS

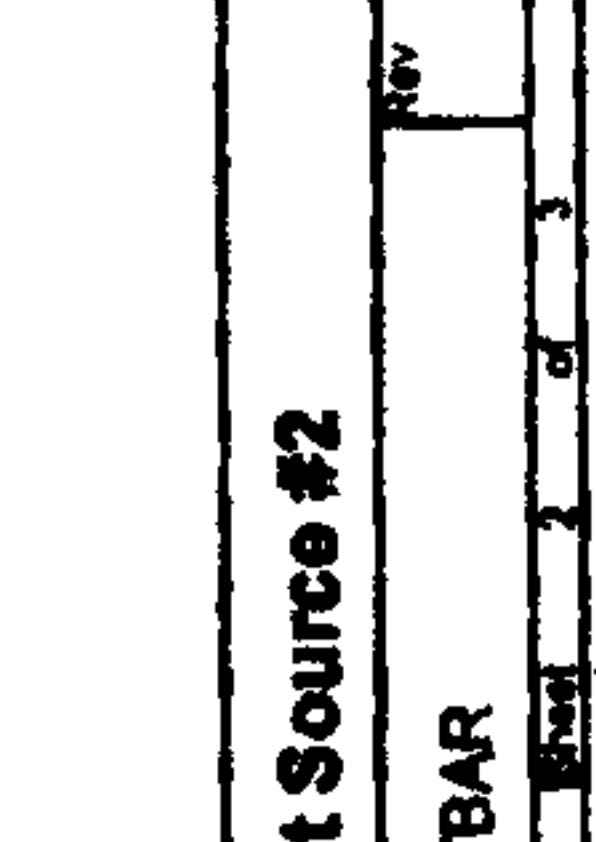
Théorème Innovation, Inc.
3140, Joseph-Monier Street, suite 103
Terrebonne (Québec) Canada

TI-MSC011 - Current Source #1

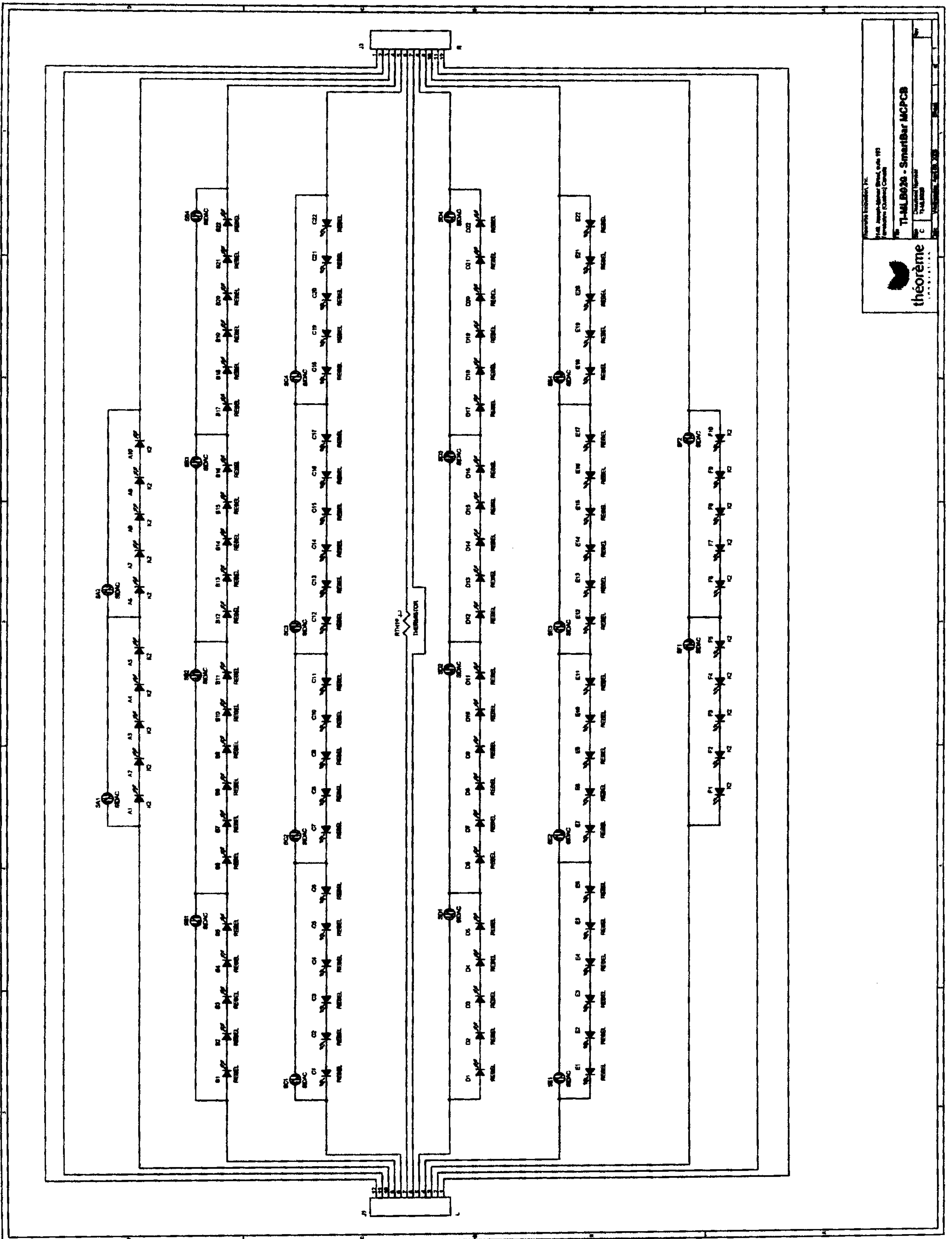
Doc Number	TI-MSC011 for TI SMARTBAR
Size	B
Rev	1
Date	Monday, May 26, 2008



NOTE: 1. UNLESS NOTED, ALL RESISTORS ARE 0.25 WATT



 theoreme Innovation, Inc.
 3140, Joseph-Monier Street, suite 103
 Terrebonne (Quebec) Canada
TI-AMSC011 - Current Source #2
 Document Number
 TI-AMSC011 for TI SMARTBAR
 Rev
 Date: Monday, May 26, 2008



theorème

TI-MLB020 - SmartBar MCPB

1-800-387-2222

1-800-387-2222

1-800-387-2222

TIMPS012

This module is used to supply power (12V) to the controllers (HV9911s) of the 3 current sources (TI-MS011). The upper part of the schematic generates the 12V from the rectified AC mains. The lower part of the schematic reads the signal of a thermistor located near the LEDs. When the temperature of the thermistor is too high (usually because of a problem in the cooling system), the circuit cuts the 12V supply, shutting down the current sources until the temperature comes back to an acceptable level.

Only one thermistor is installed in a TI Smartbar kit. It is always installed on the last bar, because we presume that if the temperature of the last bar is normal, the cooling system is working properly.

