

# 230 kV 膨脹遮断器\*

富士電機 製作部 若崎道康

## 内容梗概

今回富士電機社川崎工場にて完成せられた 230 kV 膨脹遮断器 7 台の構造性能の大要を紹介して、本器の利用が躍進日本電力界の技術的要件に適合し、且つ又礦油並に金属資源を節約して非常時日本の經濟的並に國土防護の國策にも添ふ所以を述べる。

## I 緒言

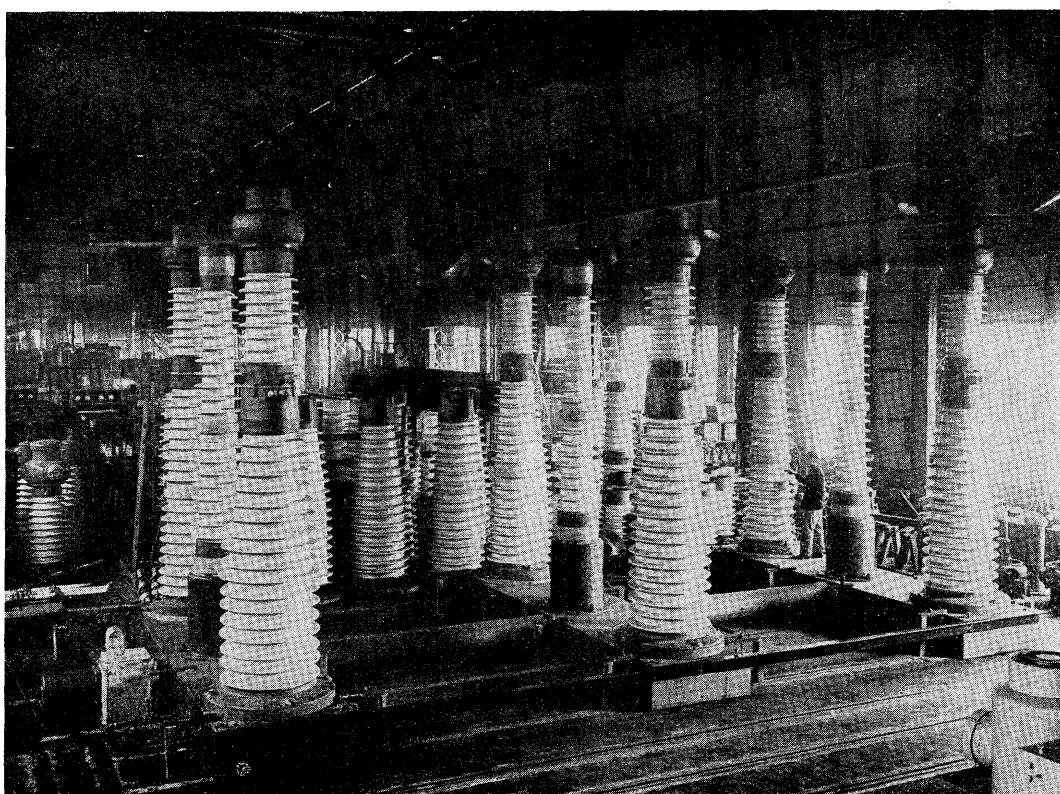
膨脹遮断器一般の現状並に其の日本に於ける利用問題に關しては本誌九月號に詳論した所であるが、今回當社川崎工場に於て完成せられた 230 kV 膨脹遮断器 7 台の中 3 台は蘆川江第一發電所に、3 台は同じく第二發電所に納入せられ、東洋最初の 200 kV 級超高压送電線に使用せられるものである。今 1 台は當工場の研究用として製造せられたものであつて、伸び行く日本の送電界の爲めに飽まで研究的努力を致し率先斯界に貢献せんとする當社の熱意の發露である。茲に本器

の構造性能の大要を發表し、本器の利用が躍進日本電力界の技術的要件に適合し、且つ又礦油並に金属資源を節約して非常時日本の經濟並に國土防護の國策に眞に添ふ以所を數量の上に明示せんとする、以て遮断器界進路を照す標識とも成らば邦家の爲めにも欣幸の至りとするものである。

## II 230 kV 膨脹遮断器の構造

### 動作及び遮断原理

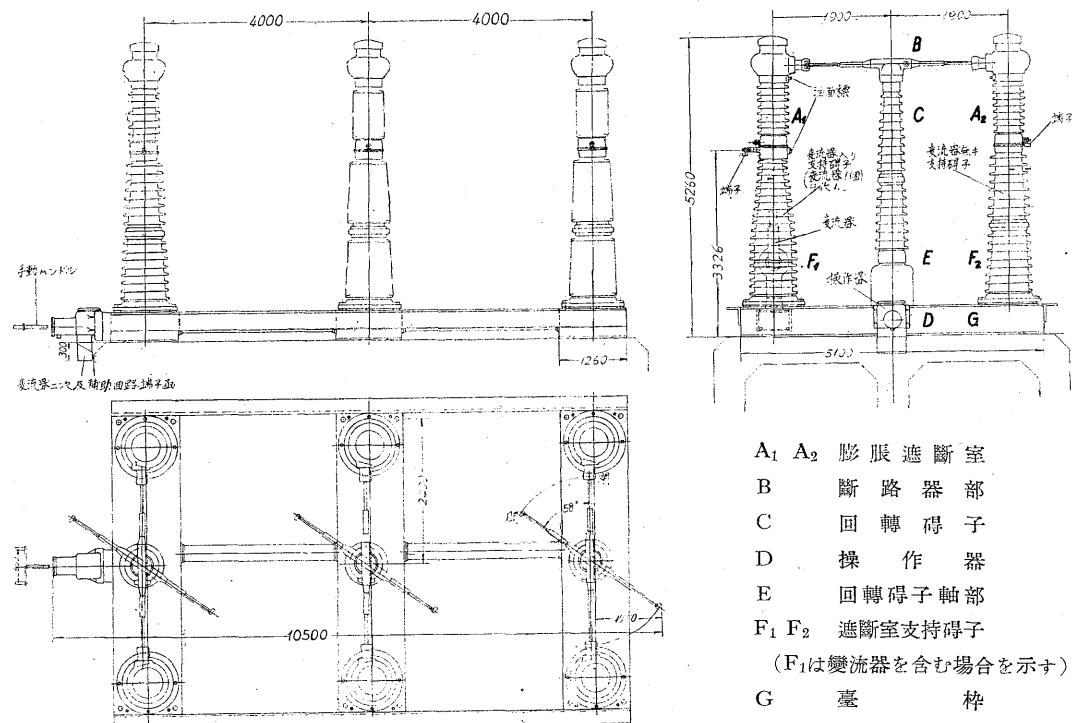
第 1 圖及び第 2 圖は本器の概観である。161 kV 迄の膨脹遮断器は既に日本領土並に滿洲國內に於て多數



第 1 圖 230 kV 三相膨脹遮断器 1000 A 壓縮空氣操作器付、遮断容量 3,500,000 kVA

(富士電機川崎工場試験中)

\* Fusi 230 kV Expansion Circuit Breaker

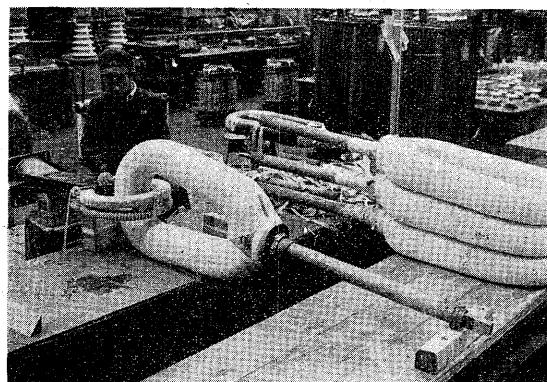


第2圖 230 kV 三相膨脹遮断器標準寸法圖 (600-1,000 A 3,500,000 kVA)

實用せられて既に其の形も充分御承知の通りであるが、230 kV 用本器に於ては 161 kV 迄の單一切遮断方式と異り圖の如く二重切遮断方式が用ひられた。即ち A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> が夫々遮断室、中央の C が開閉動作を傳へる回転支持碍子、B は断路器部、F<sub>1</sub> F<sub>2</sub> は夫々 A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> の遮断室を大地に對して絶縁し支へる支へ碍子、E は回転碍子の軸部、G は此等共同の臺枠、是で一相分の主要部が形成せられて居るが、是を三個集めて、230 kV 相當の相間隔距離を隔てて並べ、E 部を互に連結杆にて結び共同の操作器 D を一端相の臺枠に装置して三相一臺分を完結するのである。本器に於ては套管は用ひられて居ないので套管型變流器を用ひる事は出來ぬが、變流器の入用なるときは遮断室支へ碍子 F の内部に交叉線輪捲線型變流器を簡単に裝置して夫々の遮断室の主端子より直接此の變流器内に回路を導き同じ F 碾子の頭部金具に主端子を備へるのである。是によつて套管變流器と大差なき費用にて、其の特性に於て數段優秀なる捲線型變流器を利用し得る事も亦本器が超高压送電線保護の目的に重大なる利點とする所である。第3圖は本變流器の卷線作業中の状態を示す。卵形を爲

した大形の環状體が絶縁を施した一次捲線にして、此れと交叉して居る圓形環状體 2 ケは何れも獨立の變流器の鐵心である。此の鐵心の上に二次捲線が普通の套管變流器の二次側の様に捲線が施される。此の鐵心は變流器入碍子の底部地氣金具の上に支へられ、一次捲線は其の導線によつて碍子頭部金具に懸垂せられ、碍子には絶縁油が封入せられる。

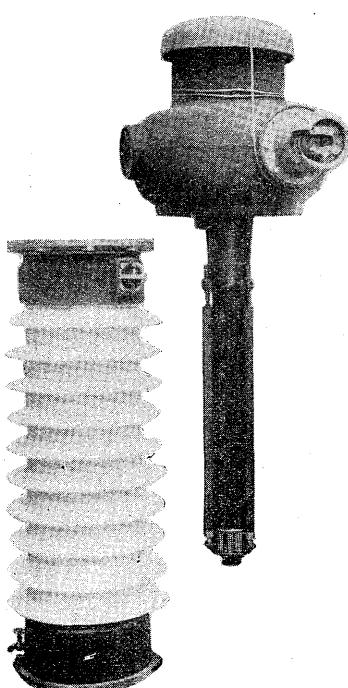
遮断器の主接觸子は遮断室 A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> の内部底にあつて主電路は A<sub>1</sub>-B-A<sub>2</sub> を以て形成して居り、主端子は A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> の下部金具外面にある。可動接觸棒は A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> B の

第3圖 230 kV 交叉線輪型變流器捲線  
(富士電機川崎工場作業中)

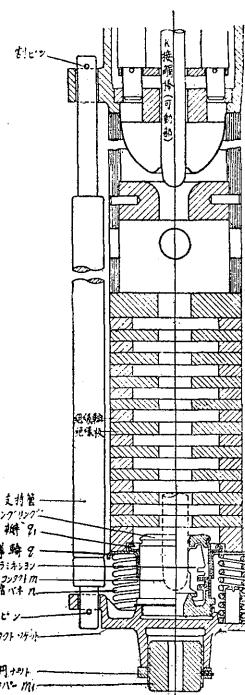
三部分に分たれ、 $A_1$   $A_2$  部分に於ては遮断室の内部にあつて、其の底部内にある固定接觸に對し上下運動を爲して開閉する様に配置せられ、B部に於ては回轉支持碍子Cの頭部に水平に其の中央が天秤の様に取付けられ、回轉支持碍子の回轉によつて、水平回轉運動と夫自體の軸の回りに普通のシャフトの様に回轉する運動とを爲し得る様に配置された断路器部を爲して居る。動作は操作器Dによつて回轉支持碍子Cを其の垂直縦軸の回りに回轉し、断路器Bを遮断室 $A_1$   $A_2$  頭部の機構且つ導電部に掛け合せ、更にCの回轉によつて断路器及びBを其の長軸の回りに回轉せしめて、遮断室内の接觸棒を垂直下方に動かし、室底部にある固定接觸と接觸せしめ投入を終るのである。開路には操作器内の鎖錠掛金を引外せば、Cは強力なる彈條の力で投入の際と逆に回轉し、總て投入と全く逆の順に開路が行はれる。即ちCの逆回轉によりBは逆回轉し遮断室 $A_1$   $A_2$  内の可動接觸棒が上昇して固定接觸と遮断室内にて分離始まり、茲に所謂膨脹遮断を行ひ、其の完了と共に断路器Bが $A_1$   $A_2$  より分離氣中開路して停止する。此の際遮断室の垂直運動接觸棒の動作が完全

に終端に到達せざれば断路器部Bが $A_1$  又は $A_2$  から分離し得ざる様機械的に完全に聯動せられて居る事は161 kV迄の膨脹遮断器に於けると同様である。

以上の投入並に遮断の動作は觀念的には二段に分れて居るが、投入遮断何れも 0.6 秒乃至は 0.7 秒で完結せられ從來の 200 kV 級油入遮断器



第4圖 超高壓屋外用膨脹遮断器  
遮断室分解したる状態

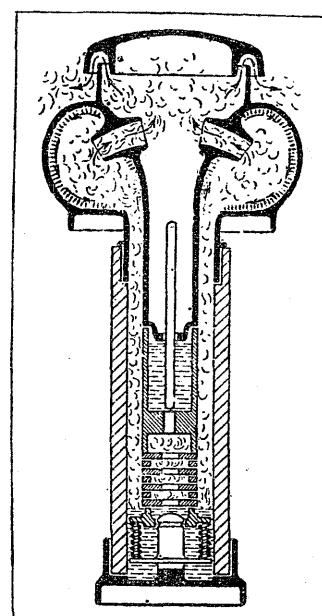


第5圖 超高壓膨脹遮断室  
並に接觸子断面圖

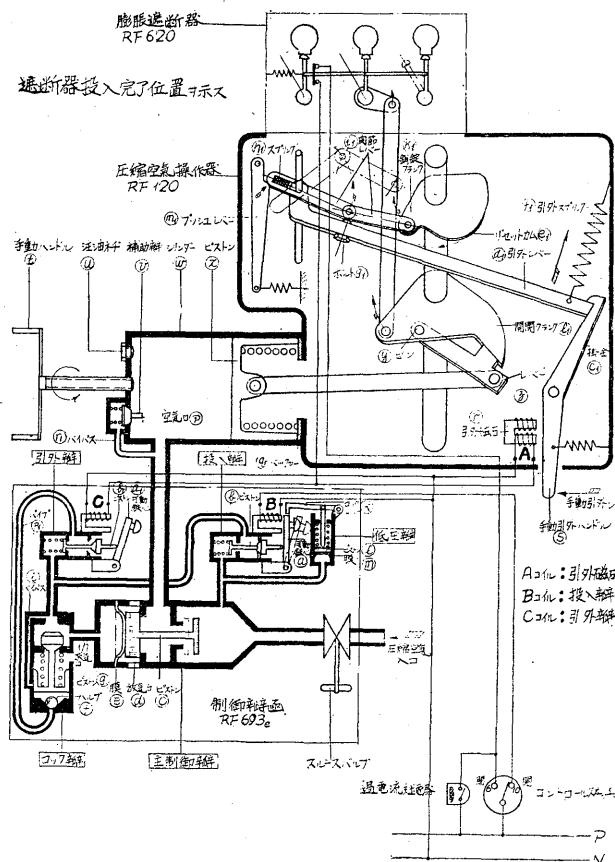
よりも遙かに敏速である。

230 kV 本器に於ける遮断室の構造並に遮断原理は 161 kV 迄にて既に充分實驗済なる從來の超高壓屋外型膨脹遮断器に於けるものと同様である。其の構造及遮断原理の詳細に關しては既に發表された文献に就き承知せられたい。併し其の構造の大略は第4圖乃至6圖に示す通りである。又其の遮断原理を極く簡単に説明するならば、

電弧スペースに於て液體及液體蒸氣を高溫高壓狀態より急激に減壓せしむるときは蒸氣は斷熱膨脹により強き冷却作用を發揮し且つ其の膨脹動作により強い瓦斯流を電弧に作用する事となる、又高溫高壓液體が急に壓力を除かれる爲めに激しき氣化作用を發揮して、強き瓦斯流を持続する、此等の作用は相共に協力して強き消弧作用を發揮する、是れ即ち所謂膨脹遮断の原理である。本器に於ては此の膨脹消弧に必要なる高溫高壓液並に蒸氣が遮断す可き回路の電弧勢力を利用して發生せしめられる所に實用的妙味がある。



第6圖 超高壓膨脹遮断室  
断面による膨脹消弧説明圖



第7圖 230kV膨脹遮断器用圧縮空氣操作装置説明図

断器に於ては第2圖 A<sub>1</sub> A<sub>2</sub>に示す如く本遮断室が二個互に直列に用ひられて居る事が 161 kV 級遮断器と異なる所である。

本器の操作器としては圧縮空氣操作方式が採用せられて居る。(第7圖参照)即ち定格 4.5 気圧の圧縮空氣を氣筒内に導きピストンを動かし、開閉クラランクを所要の角度回転し遮断器を投入鎖錠し、制御弁を断つと共に氣筒内の排氣は放出せられピストンは閉位置に復帰して投入操作を完了する。引外しは此の開閉クラランクの鎖錠を解けば、遮断器の遮断彈條によつて開路する。尚ほ本操作器の特異とする所は空氣自由引外し装置である。制御弁内に裝置せられた四ヶの電磁弁組合せに引外線輪と並列に引外弁の勵磁を與へる時は投入動作中の如何なる瞬間に於ても全く遲滞なく氣筒内の空氣を放出して開路状態に歸る即ち 100% の自由引外しを完成して居る。尚ほ引外弁の動作と共にロツク弁動作し、投入用制御開閉器を投入方向に保持し續け

るとも一度自由引外せられたる遮断器は其の儘繰返し投入起動の起らぬ様阻止せられて居る。尚ほ又本装置には不足氣圧にて投入起動して不完全投入を起す事を防止する目的にて規定の調整氣圧以下の低壓と成るときは低壓弁が動作して投入弁を鎖錠する安全装置が施してある。投入弁及引外弁は遠方電動せられると同時に容易に手動も可能なる様設計せられて居る。

### III 油入遮断器との比較

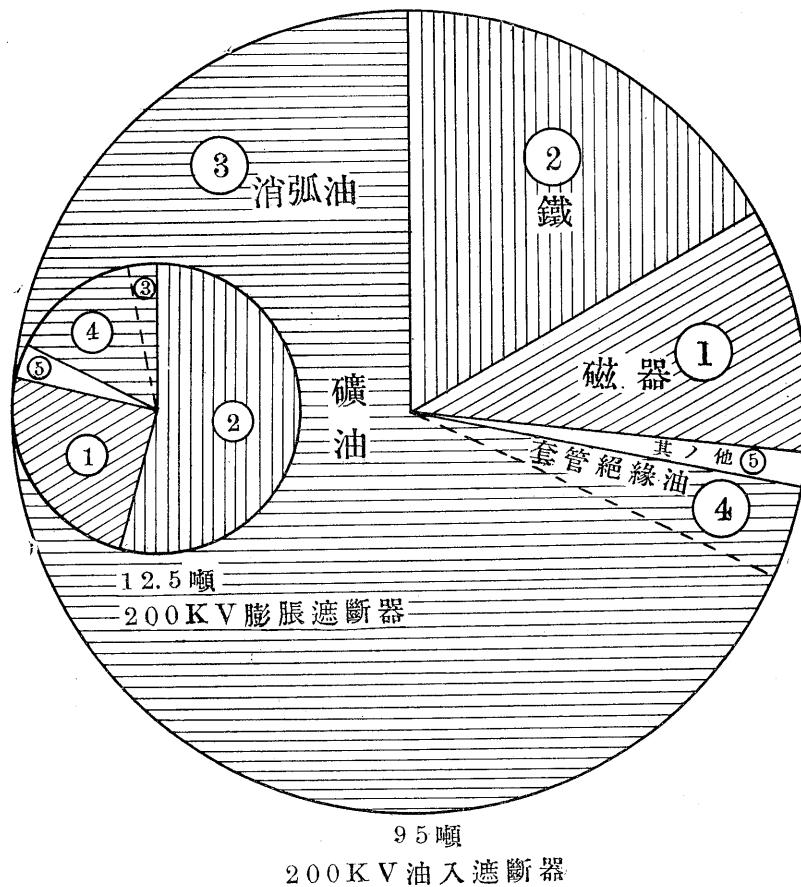
油入遮断器が開發せられてから四十年、今日に於ては超高壓送電線の重責に對しては退役の地位に入らんとして居るものではあるが、新開發の 230 kV 膨脹遮断器の性能の優秀さを認識する爲めに其れと比較して見る事としよう。(油入遮断器が現時超高壓電線用として不便にして新遮断器の要望せられて居る所以の詳論は、本誌九月號に就き御了解せられたい。)

本器は油入遮断器の諸缺點の三根原たる

- (i) 霽油を消弧剤として居る事
- (ii) 霽油を遮断兩極間及極大地間の絶縁剤として居る事
- (iii) 地氣電位の容器(油槽)内に遮断兩極を置いて居る事

の殆ど大部を離脱し、是れより派生する諸缺點は實用上完全に離脱した、近代的超高壓遮断器の資格を勝ち得たるものである。

本器の遮断原理は前述の如くにして、遮断液の絶縁性を必要とせず、熱により容易に蒸氣化し得る液體であれば何でも使用する事が出来るので、水を使用する事も出来るのである。現に 60 kV 迄は水で遮断する膨脹遮断器が開發せられて居る。只本 230 kV 器に於ては膨脹消弧後 B 部断路迄の數サイクルの間の漏洩電路を押へる目的にて霽油は使用して居るが、(ii)項及(iii)項の缺點根原を完全に離脱して居る爲め油の使用量は非常に僅にして所謂小油量型の遮断器を成し而も液の絶縁性は殆ど必要とせぬ點よりして油入遮断器の種々多數の不利點は殆ど是を一掃したる効果を擧げて居る



●足名記載の各圓の面積は夫々膨脹遮断室及び油入遮断器三相總重量を示し、圓内の扇形中心角度は夫々材料の使用量を示す

●影線部番號

①は磁器	②は鐵	③は消弧油
④は套管又は變流器用絶縁油	⑤は其の他材料	

第8圖 230 kV 膨脹遮断器と油入遮断器の使用材料量比較圖

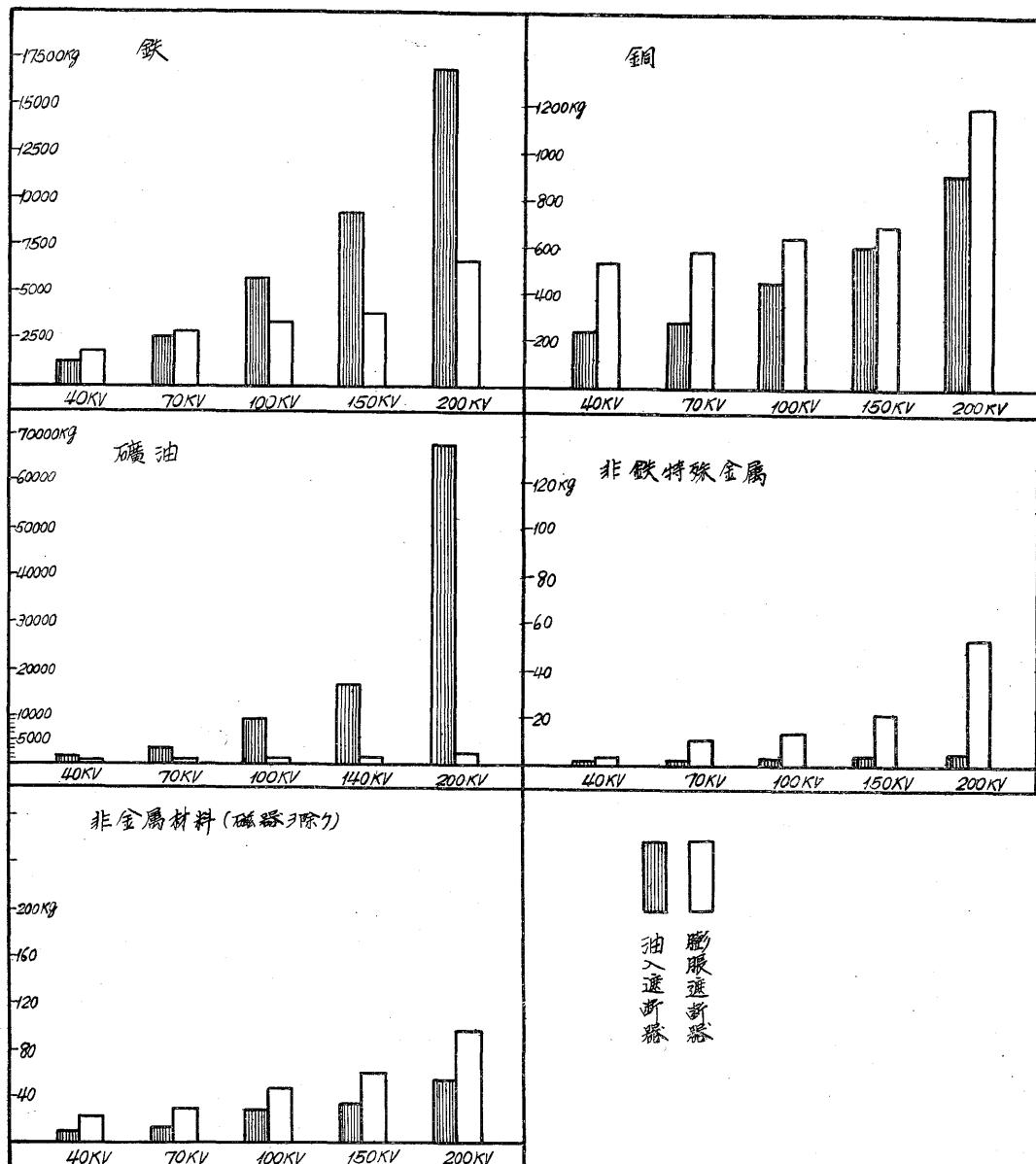
1. 遮断液 油入遮断器に於ては礦油を消弧剤として居る爲め其の量は使用電圧の上昇と共に非常に多量と成り、而も此等の絶縁の保守を必要とし、礦油の強き燃焼性ある事よりして其の多量の油の火災の被害にも考慮を拂はねばならぬが、本器に於ては其の使用量は第8圖及第9圖に示す如く油入遮断器の65噸を要するに對し僅かに0.4噸即ち0.6%を使用するにすぎないのである。斯くの如く微量と成つては遮断液の燃焼性の如きはあまりに問題にも成らなくなる事は容易に肯かれる事である。爆發火災のみならず設備の保安空襲防護上にも安全性を發揮するものである。又此の多量の礦油は總て日本としては海外に仰ぐ可き資源であつて其の節約の急務たる事は、経費の節約上のみならず輸入資源の節約による非常時日本の

國策上の大急務である。

次に遮断液の絶縁耐力に關しては油入遮断器に於ては遮断の兩極間並に各導電部と地氣（油槽）との間の絶縁を油によつて保つのであるから常に絶縁耐力の監視を怠つてはならぬ。即ち少なくも開閉器油としては普通mm當り13 kVぐらいに保たる可きものであるが、本器では絶縁耐力と云ふよりは寧ろ絶縁抵抗、又は導電率を以て表す可き程度のもので足りるのである。即ち油に遮断老廢物たる煤等が如何に浮遊否寧ろ混入して居ても、又水が混入して居ても全く性能に影響が無い。即ち油分解煤の浮游は絶縁耐力は低下するが絶縁抵抗の大した低下とは成らず、又水の混入は一万分の二以上の水に對して水と油とは分離して下部に沈澱するものであつて絶縁耐力低下の割合は全く飽和の状態と成りmm當り2 kVを下る事は無いのであるが、即ち本器に於ては此の状態のもので結

構であつて、遮断老廢物も、水分も全く意とする必要は無いので保守の上に於て全く手數を要せず、實用上實に安全率及信頼度の高い事と成るものである。

2. 絶縁 上述の如く油入遮断器の遮断液は直ちに絶縁液として極間及極大地間の絶縁材となつて居るのであるが、本器に於ては遮断極間には絶縁としては斷路器部により氣中遮断と成し、大地に對しては單純にして衝擊電圧にも強き支へ碍子が使用せられ、且つ油入遮断器に見る如き油槽に對する導體絶縁たる套管が全く必要無く安全率は全く高く成つて居る事は明である。此等支碍子類の強力大形の磁器品は總て日本特有の燒物であつて國產資源として大いに愛用す可き材料なる事は云ふまでも無い。本器に於ける磁器の使用割合は第8圖に示されて居る。



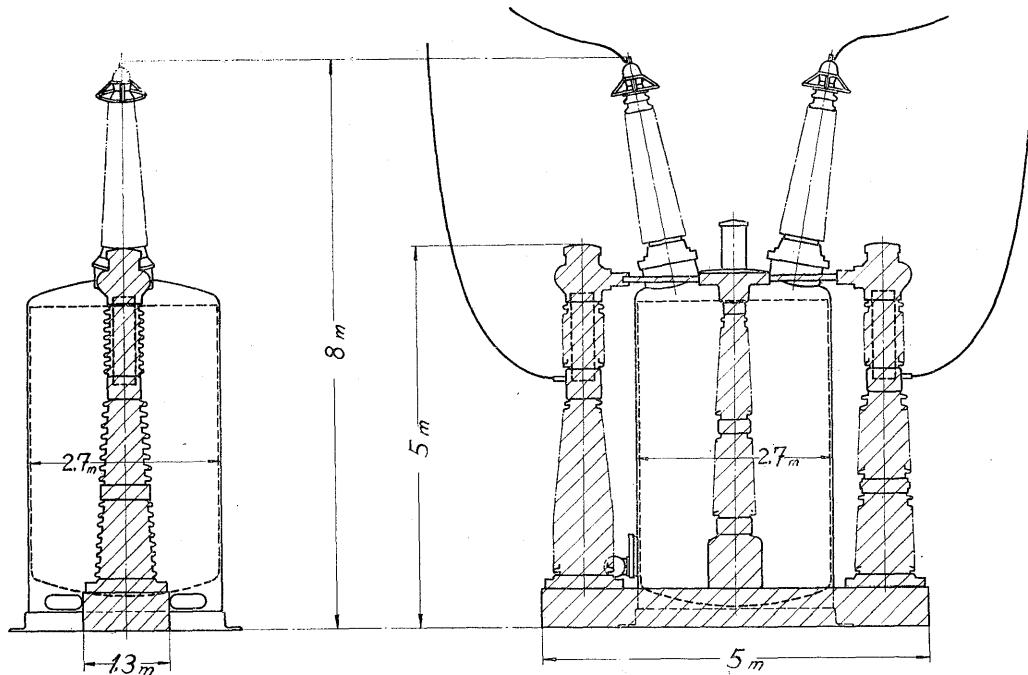
第9圖 40 kV 乃至 200 kV 級各電壓に於ける膨脹遮断器と油入遮断器の使用材料量比較圖(遮断耐量 10,000 A)

3. 使用材料 第8圖に示す如く膨脹遮断器と油入遮断器の使用主要材料は、礦油の外に鐵と磁器であるが、鐵の使用量は第9圖に示す如く電壓低き 40 kV, 70kV級では油入遮断器より僅に多量であるが、200kV級の遮断器に於ては斷然膨脹遮断器の使用量は僅少となり本器の日本に於ける國策に合致する性質を現して居る。

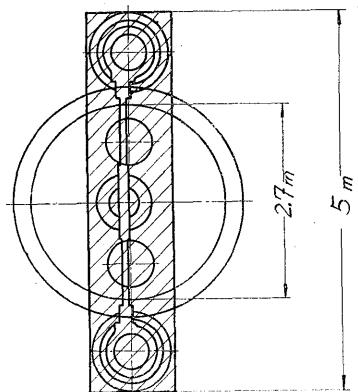
尙ほ全體の%から云へば非常に少量なる所の、第8圖中其の他の部に屬する銅及び非鐵金屬の使用は膨脹遮断器に於ては多少油入遮断器より增量して居るが、

是は其の總量に於てあまり問題に成らぬ程のものであつて、此れあるが爲めに、大量の礦油と鐵の節約を可能ならしめて居るものであると云ふ可き物であつて、此處に資源活用の技術的妙味があるのであつて、此の僅かの貴重資源は使用が公認されねばならないである。

是等使用材料重量の總計したものが遮断器の總重量である。第8圖は 230 kV の三相遮断器に於ける膨脹型と油入型の總重量の比例を二圓の面積によつて表示して居る。第10圖は此等を實際の形に近く其の占有



第10圖 230 kV膨脹遮断器と油入遮断器の  
占有容積比較図(一相分)



空間を比較圖示して居る。尙ほ第11圖には 40 kV 乃至 200 kV 級各電圧に於ける膨脹遮断器と油入遮断器の總重量を比較圖示して居るが、電圧の向上と共に著しく使用資材全重量の開きの如何に甚だしいかを一目にして明かに了解せられる事と思ふ。

**4. 建設及運搬** 以上の如く使用材料總量に於て斷然開きのある兩遮断器の建設及び取扱上の費用便否及運搬上の便否は其れのみによつて既に其の差の大なる可き事は御了解の事ではあるが、230 kV 膨脹遮断器に於ては更に其の運搬及取扱組立上の解體部分の形狀、容積、重量に於て油入遮断器に比較し遙かに小形とするが出来る。其の部分の最大なるものを 230 kV 油入

遮断器の解體最大部分と比較するときは第12圖の如く成るものである。大型部分品が山間の開閉所等に運ばる費用の如何に不經濟なるかは今更言ふまでも無く熟知せられる所である。

#### IV 本器の特徴

以上の如き膨脹遮断器の構造の根本的新規考案改良の結晶たる諸特徴の主なるものを要約すると次の如く挙げる事が出来る。

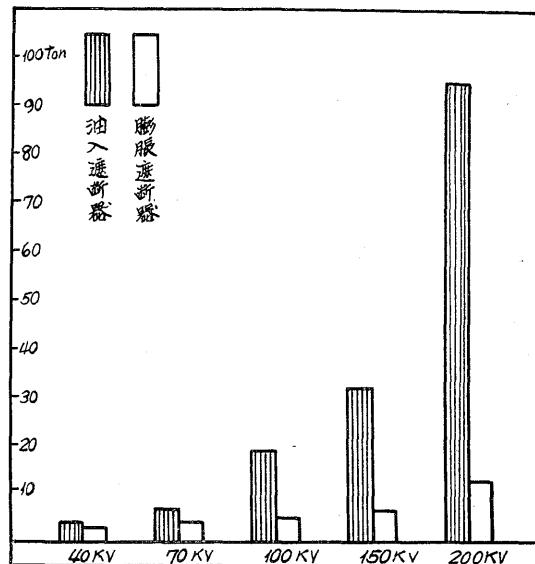
1. 其の使用する礦油は極微量にして油入遮断器に比し爆發火災の被害全く憂るに足らず、設備の保安並に空襲防護上にも全く安全である。
2. 矿油及鐵材の使用は極少量にして本器の使用は輸入資源節約の國策大方針に合致する。
3. 遮断液は絶縁性を重要とせず、塵埃、湿氣、遮断老廢物の被害を受くる事無く保守極めて容易である。
4. 遮断器の開閉状態は直接断路部で確認する事を得て運轉の信頼度高し。
5. 套管を有せず大地への絶縁はすべて支持碍子を用ひ安全度高し。

6. 遮断速度を容易に向上せしめ得て線路の安定度を増加す。
7. 遮断容量を容易に向上せしめ得。
8. 遮断器の總重量を甚だしく減少せしめ、而も小形部分に解體容易にして運搬並に建設費用を節約する。
9. 捲線型變流器を容易に支持碍子の内に收納利用する事を得て套管變流器に比し容量並に正確度を高め得。

## V 本器の數量的資料

230 kV 膨脹遮断器の數量的資料を擧げれば次の通りである。

- (イ) 定格電圧 230 kV, 電流 600 乃至 1,000 A  
遮断容量 230 kV に於て 3,500,000 kVA
- (ロ) 型: 二重切小油量型、消弧方式: 彈性膨脹室型
- (ハ) 絶縁耐力: 655 kV
- (ニ) 気中相間距離: 4,000 mm  
氣中線對大地距離: 2,400 mm
- (ホ) 外形寸法: 全高約 5,000 mm, 幅約 10,000 mm  
奥行約 5,000 mm

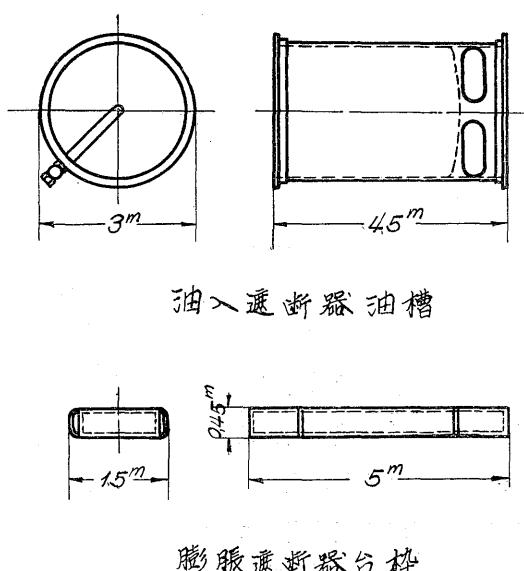
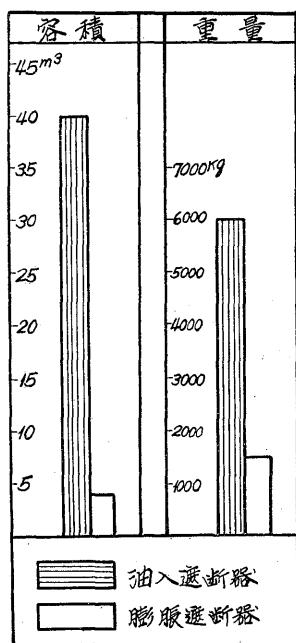


第11圖 40 kV 乃至 200 kV 級各電圧に於ける膨脹遮断器と油入遮断器の總重量比較圖(遮断耐量 10,000A)

- (ヘ) 遮断液: 特殊油 約 400 kg
- (ト) 全重量: 約 13噸
- (チ) 操作器: 壓縮空氣操作器、定格空氣壓力 4.5 気壓、容量 20 l, 電磁制御瓣容量 DC 100V 2A, 釋放線輪容量 DC. 100V 2A
- (リ) 動作時間: 開極時間 0.08 乃至 0.1 秒、電弧時間: 0.02 秒、投入時間 0.6 乃至 0.7 秒

## VI 結言

膨脹遮断器の特徴の顯著なる事は既に充分認められ歐洲に於ては 2~200 kV に於て既に万を以て數ふ可き臺數が實用せられて居り、日本に於ても既に 3~160 kV に於て實用百臺に及ばんとして居る。殊に吾大陸版圖の一角落として工事中なる蘆川江第一並に第二發電所用器として、日本最初の 230 kV 遮断器 6 臺は全部膨脹遮断



第12圖 230 kV 膨脃遮断器と油入遮断器の運搬用分解部分の最大容積及最大重量部分比較圖

器が採用せられ、茲に其の完成を見たるは、全く其筋當局諸賢の本器の顯著なる諸特徴に對し深き御理解と國策に對する御明斷によるは勿論であるが、東洋盟主國電氣界の爲め欣快至極の舉で、吾等其の製作下命を仰ぎ今日の完成を見る者亦感激に堪えぬ次第である。

併し吾電氣界の發展は今日よりとも申す可く、國內に將又大陸開發に其の大計畫を實現せんが爲めに、國を擧げて其の最高技術を動員し、而も國防並に資源節約にも完璧を期す可き秋である。將に本器の研究開發

にこそ今一段と迫力を加へ、非常時日本の伸び行く超高壓送電線網は盡く小油量遮断器化を期して邁進すべく大方諸賢の共同御研究を希みて止まぬ次第である。

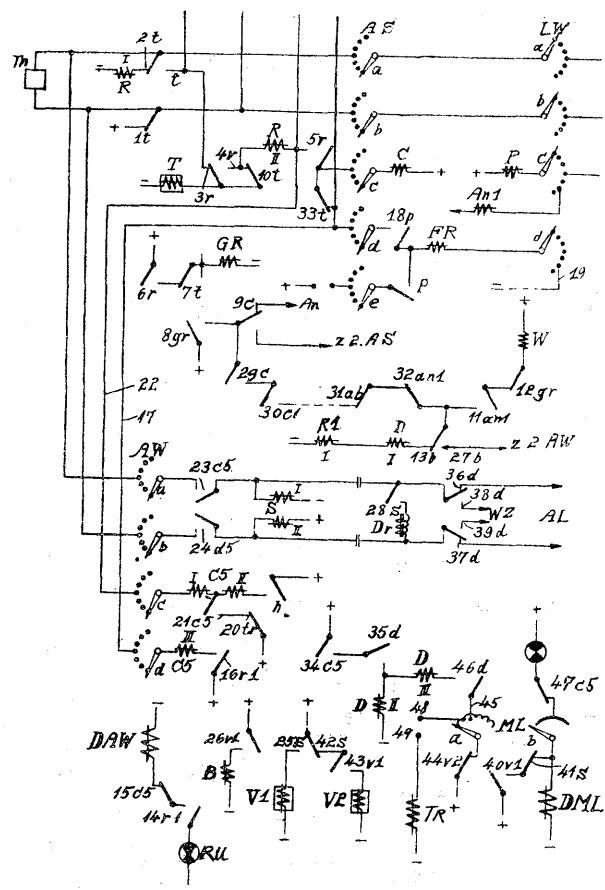
#### 参考文献

- (1) 膨脹遮断器最近の發達と日本に於ける其の利用問題(富士時報 昭13年9月號)
- (2) 屋外型高電壓膨脹遮断器(富士時報 昭10年9月號)
- (3) 屋内型膨脹遮断器(富士時報 昭12年10月號)

#### 私設交換機が塞がつてゐる場合にも自由に局線へ接続が出来る新装置

私設電話加入者が交換手によらず自身で局線へ接続する方法として、特定の番号をダイアルする事によって、私設交換機の回路を利用して目的を達するのが普通である。然し此の式では、私設交換機が他の加入者の通話のために既に使用されてゐる時は、之を利用する事が出来ないから、自然局線への接続は阻止される事になる。斯様な不便を除く爲に從来も種々な方法があつたが裝置が複雑であつた。最近次の様なまことに簡単な方法が考案された。

圖のAS及びLWは私設交換機のコールアンドインダーとコンネクターで、私設加入者同志の交換通話を行はせるものである。今加入者のTnが局線ALに接続せんとする時は、受話器を挙げた後特定番号をダイアルする事は普通と同様である。然る時コンネクターLWは特定番号に相當する位置に進められてリレーAn1が動作する事となる。此のリレーは局線セレクターAWの回転を誘起する。AWは加入者回転中に加入者Tnを見出せば、其の位置に停止する様になつてゐるから、斯くてTnは自動的に局線ALへ接続されるのである。然る後適當な方法によつて私設交換機のAS、LWは解放さ



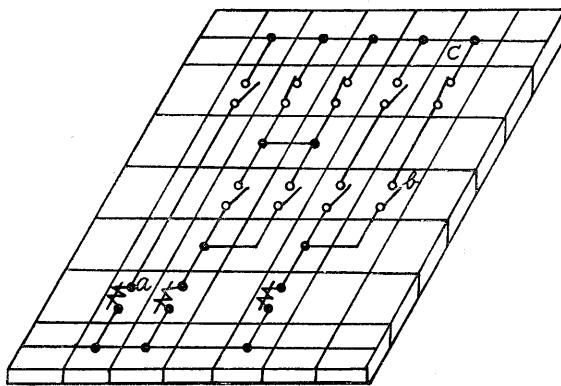
れて、他の加入者の使用に供せられる。之までは普通のものと何の變りも無い。私設交換機が他の加入者に使用されてゐる時は、特定番号によつてAn1についてAWの動作を誘起する事が出来ないが、之を簡単な方法で可能にしたのである。元來私設交換機が使用中の時はASに附屬のリレーCが動作するものであるから其の接點29cが閉ぢてゐる。從つて私設交換機の總てが使用中なればCに相當するリレーが總て動作し、30c1の様な接點が全部閉ぢてゐる。此の様な状態の時に加入者Tnが受話器を挙げれば、受話器を挙げた時に閉ぢる接點8grにより、29c, 30c1等を経てリレーR1(I)が動作

する事となる。此のリレーはAWの回転を誘起し、AWによつて加入者Tnを局線に接続させるのである。但し上記R1(I)の回路でリレーD(I)も動作し其の接點36d, 37dによつて局線への回路を一時遮断して置く。次いで加入者は普通の場合と同様に先づ特定の番号をダイアルするのである。之によつて補助セレクターMLが回転して其のa腕が45なる位置に来る。リレーDの巻線ⅢがD(I)に逆作用をしてDを復舊させる。從つて加入者は局線に直通されて、以下必要なダイアルを行へば良いのである。本装置は特許第一二五二一〇號によるものである。(石川)

## 模擬接續圖板

(實用新案登録第二五一九一號)

從來一般に電機器の制御盤等の設計に當つては、紙上に種々の配線圖を書き、或は消し、之れを新たに一幅の圖面として書き、最後に青寫眞に製作するを普通としてゐるが、此の方法に依ると完成圖面とする迄に相當の手數を必要とする。此の様な不便を適切、簡単に除去したものが此處に紹介する考案であつて、圖に示す様にセルロイド等を以て作られ且表面に開閉器、繼電器或は線路等の模擬表示を持つた部分模擬接續圖板a,b,c等を適宜に組合させて模擬接續圖板を構成することを要旨としたものである。此の様な特殊圖板を使用する時は、各種記号を持つた各部分模擬接續圖板を適當に組合はせるこ持つてゐる。更に部分模擬圖板の開閉記號部を被表示開閉器の動作に應ずる様機械的に開閉可能なる様に構成する時は、部分板の組立の際思考を縛めるに尙一層有效となるものである。或は又各部分模擬圖板に夫々符號を附加して繼電器と、之に依つて操作せしめられる所屬開閉器を一目瞭然にすることが出来る。(佐藤)

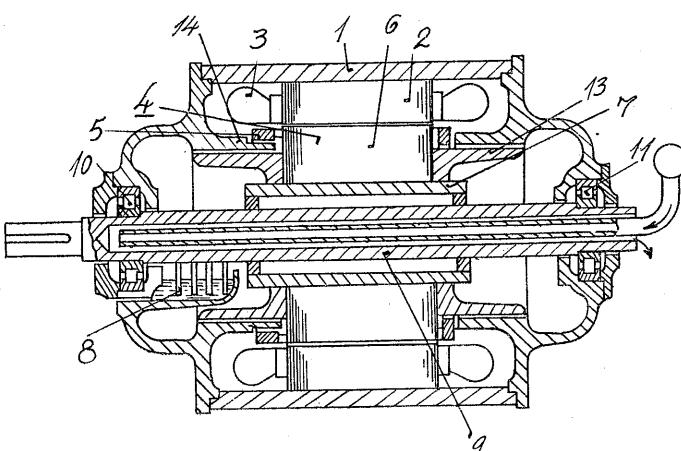


とに依つて直ちに圖の様な設計基本圖を形成し、之れを寫眞に撮影して極めて容易に製作圖面を作成することが出来る。而かも製作圖面に適當な改良を施さうとする時は部分圖板の位置を變更するのみで充分であつて、從來の様に新たに圖面を書直す必要がない特點を

## 密閉電機に於ける軸承の過熱保護装置

(實用新案登録第二五四二二六號)

本考案は電機の活動部即ち回転子に發生される熱の大部分を直接固定子枠或は電機の端蓋に傳導せしめて、回転子より回転軸を經て軸承に傳はる熱量を少くし、以て軸承の過熱を保護する装置の改良に關するものであつて、圖に示す様に一方に於ては固定子枠或は端蓋に電機の内部に向つて銅環14を設け、他方に於ては回転子鐵心6に前記銅環14に相接近する様な銅環14を取付けて熱傳導橋を形成したこととするものである。圖に於て2は固定子巻線3を有する固定子鐵心、4は回転子鐵心6と回転子巻線5とを具ふる回転子、7は駆けられた銅環と其れに隣接した銅環とよりなる熱傳導橋を經て直接に外氣に接觸した固定子枠に傳導される爲に、簡単な構造に依つて回転軸を經て軸承部に傳導する熱量を著しく少からしめることが出来、軸承部の過熱を防止することが出来る。(佐藤)



軸承、8は回転軸に取付けられ回転子より回転軸を經て軸承に傳はらんとする熱を放散する爲の冷却板である。

此の考案に依れば回転子に發生した熱の大部分は、回転子に取付



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する商標または登録商標である場合があります。