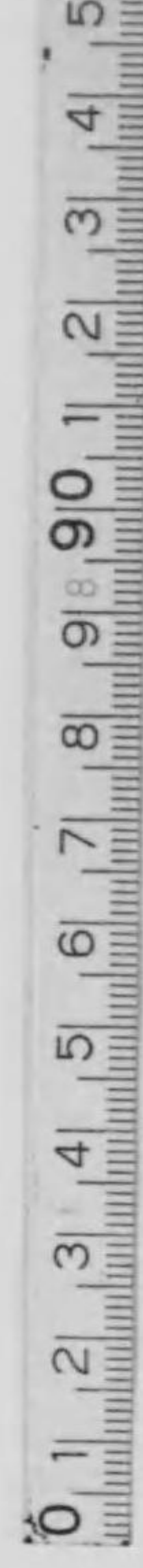




始



實用電機制衣圖

上卷

金子五郎著

416

45

DRAWING
FOR
ELECTRICAL
ENGINEERS

VOL. I.

電
機
製
圖

上
卷

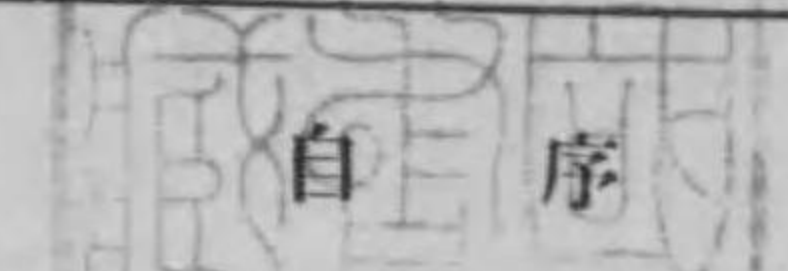


上海博新印刷廠

416-45

金子五郎 著

實用電機製圖上卷



自序

本書ハ畏友田口寅夫、田邊梅次郎、石井悌吾、久保田伊一郎四君ノ御援助ニヨリテ成レルモノニシテ其ノ内「トレーシング」ノ大部分ハ石井悌吾君ヲ煩ハシタルモノナリ。此處ニ記シテ深ク諸君ノ御厚意ニ對シ感謝ノ意ヲ表ス。

大正十一年三月

著者識

目次

名	頁
1. 製圖用文字ト「ハッチング」.....	1
2. 製圖ノ要領一「罫子ト藥研臺」.....	2
3. 二極單投「スキッチ」.....	3
4. 「ベ ル」.....	4
5. 磁界抵抗器.....	5-6
6. 直流發電子捲線法.....	7-8
7. 12. K. W. 直流發電機.....	29-39
8. 銅線表.....	40-41
9. 「ボルト」及「ナット」表.....	42
10. 「キー」表.....	43

(目次終)

大正
11. 5. 3
内交

Letters & Hatchings

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqr stuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqr stuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

abcdefghijklmnopqr stuvwxyz Mechanical
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqr stuvwxyz

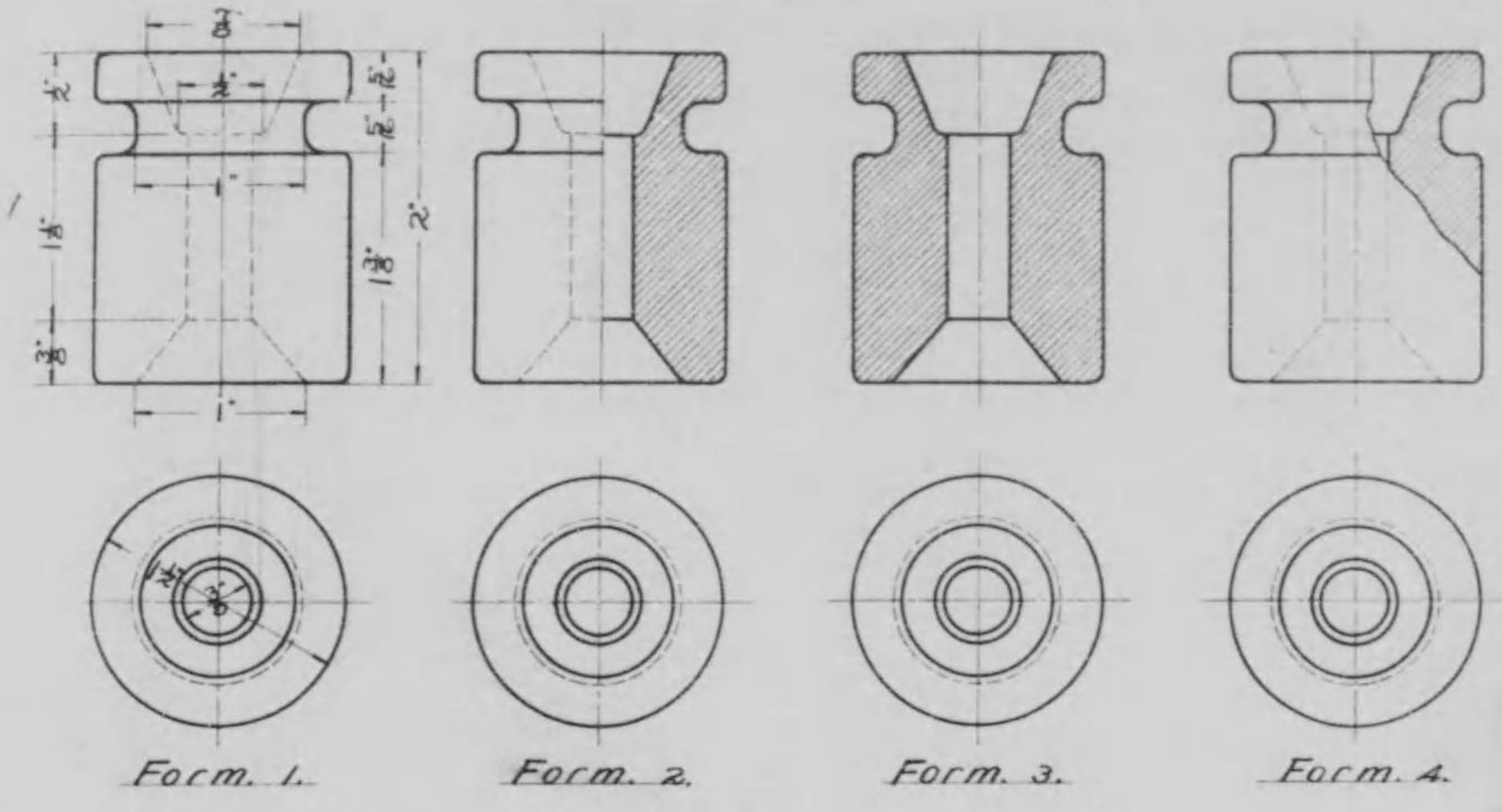
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqr stuvwxyz Sectional Plan, Elevation.

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqr stuvwxyz &
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqr stuvwxyz

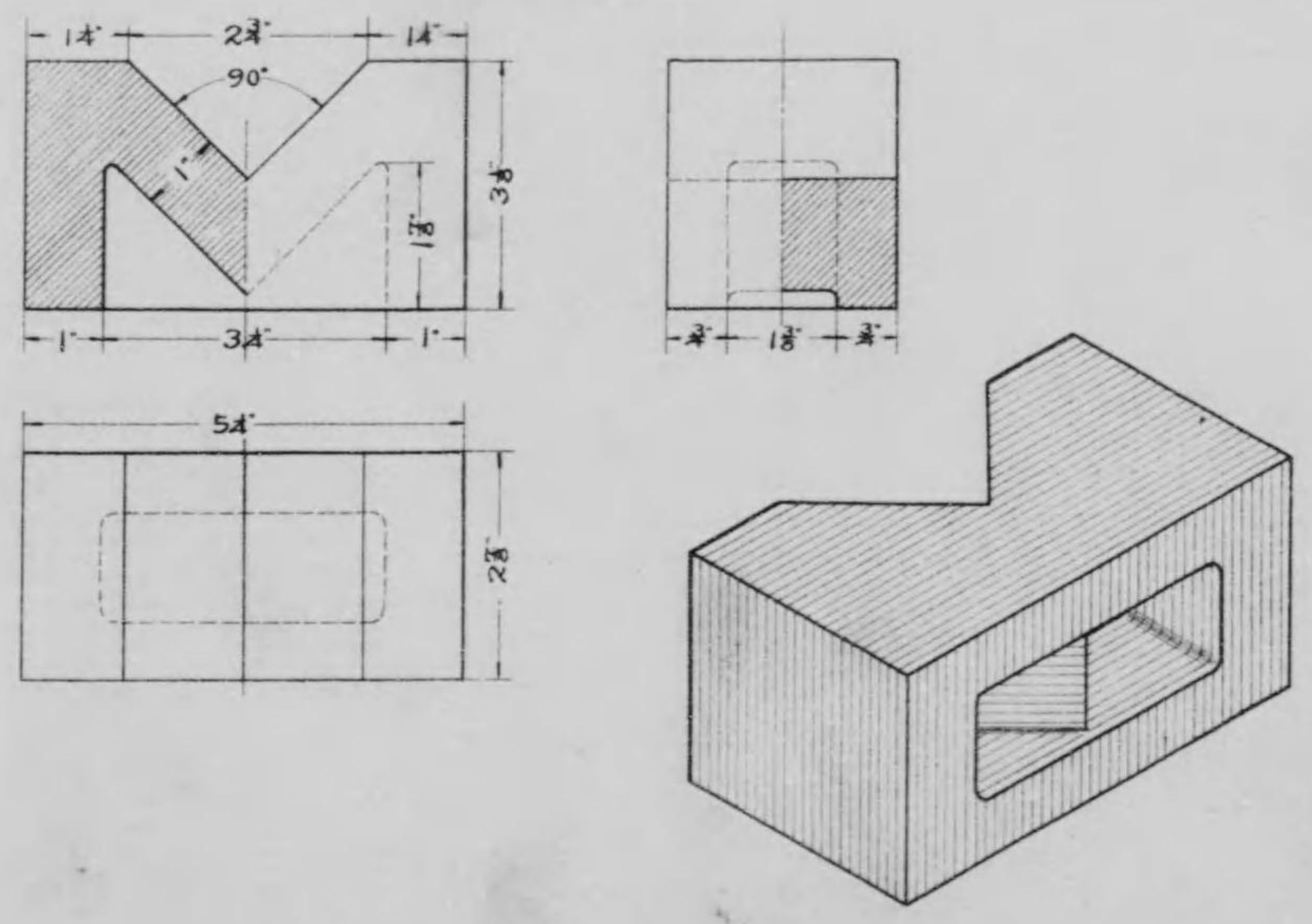
1234567890 1234567890 1234567890
1234567890 1234567890 Scale: Full Size.
SCALE: 6"=1'. Scale: 1:2 Jan. Feb. Mar. Apr. May.
Jun. Jul. Aug. Sep. Oct. Nov. Dec. Jan. 1, 1923.

鑄鐵	鍛鐵	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼
錫	皮	地磚物	木	石	磚瓦	耐火煉瓦	コンクリート	硝子	木

Knob Insulator



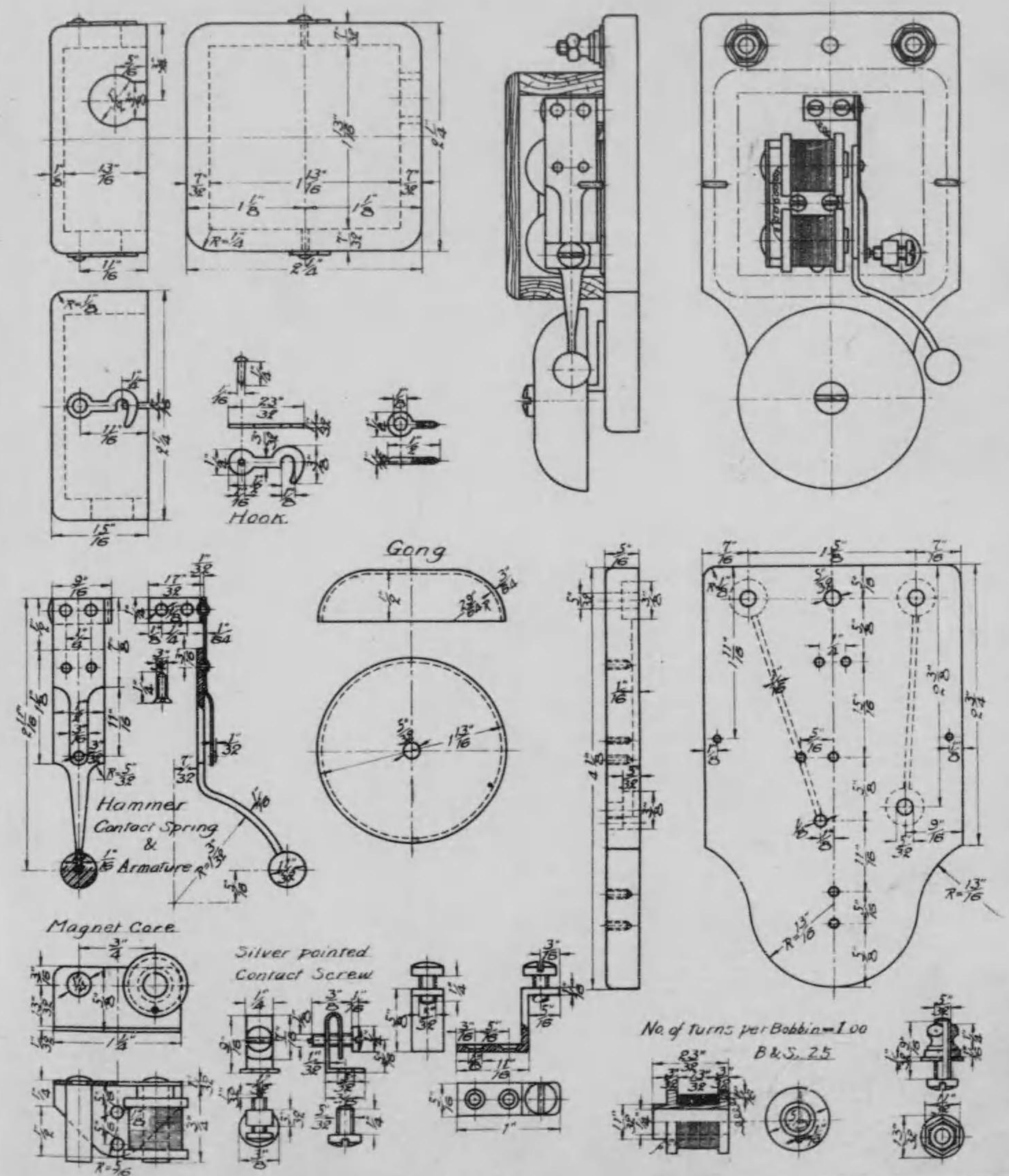
Vee Block



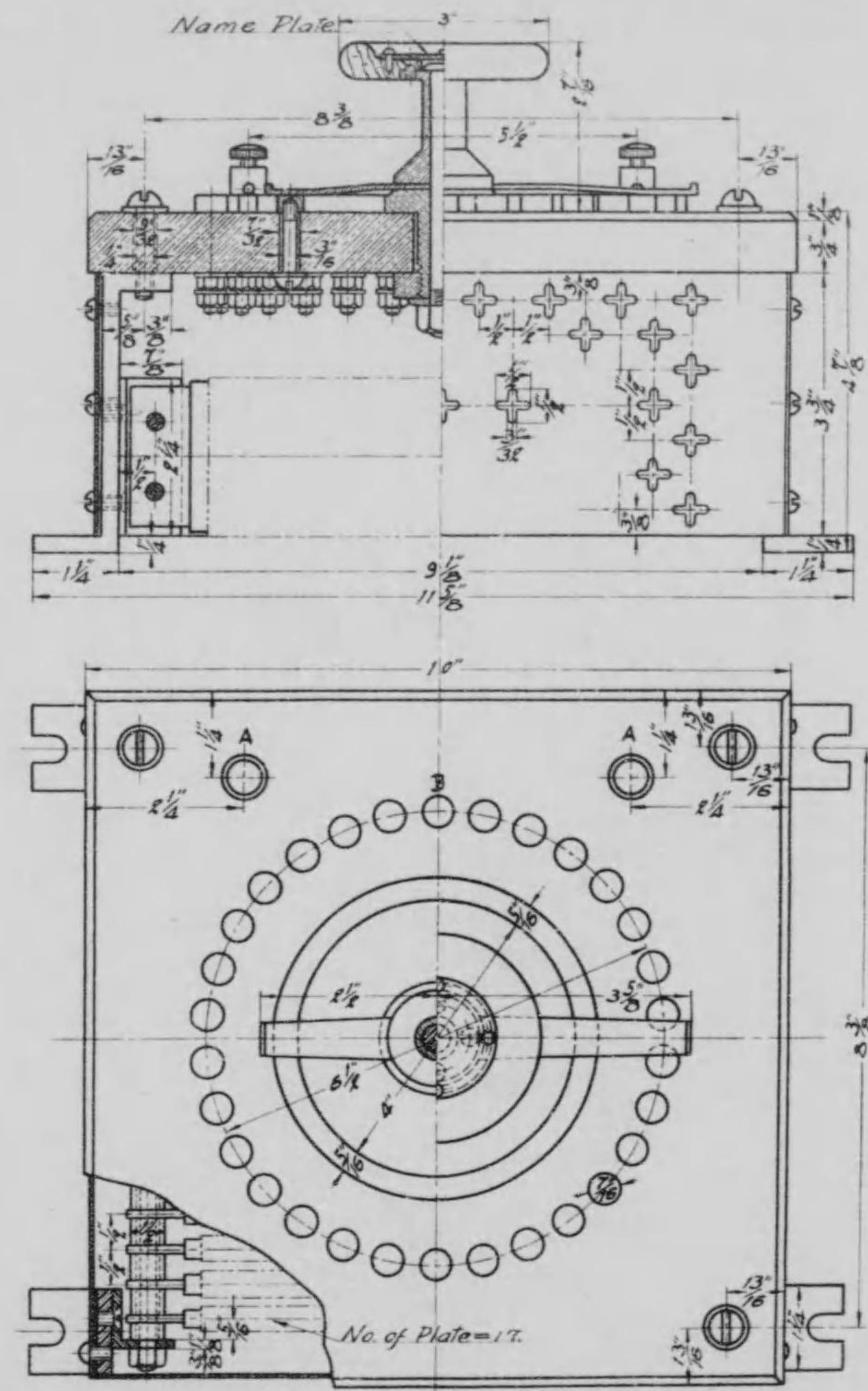
欠

欠

Vibrating Bell

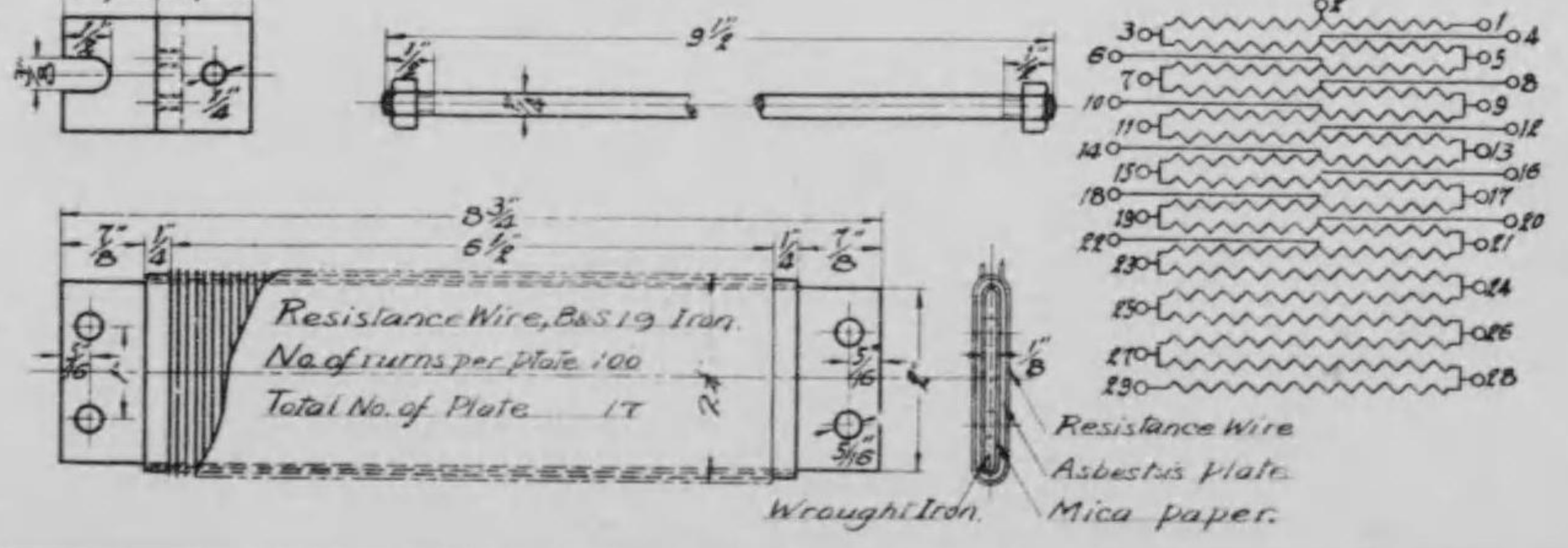
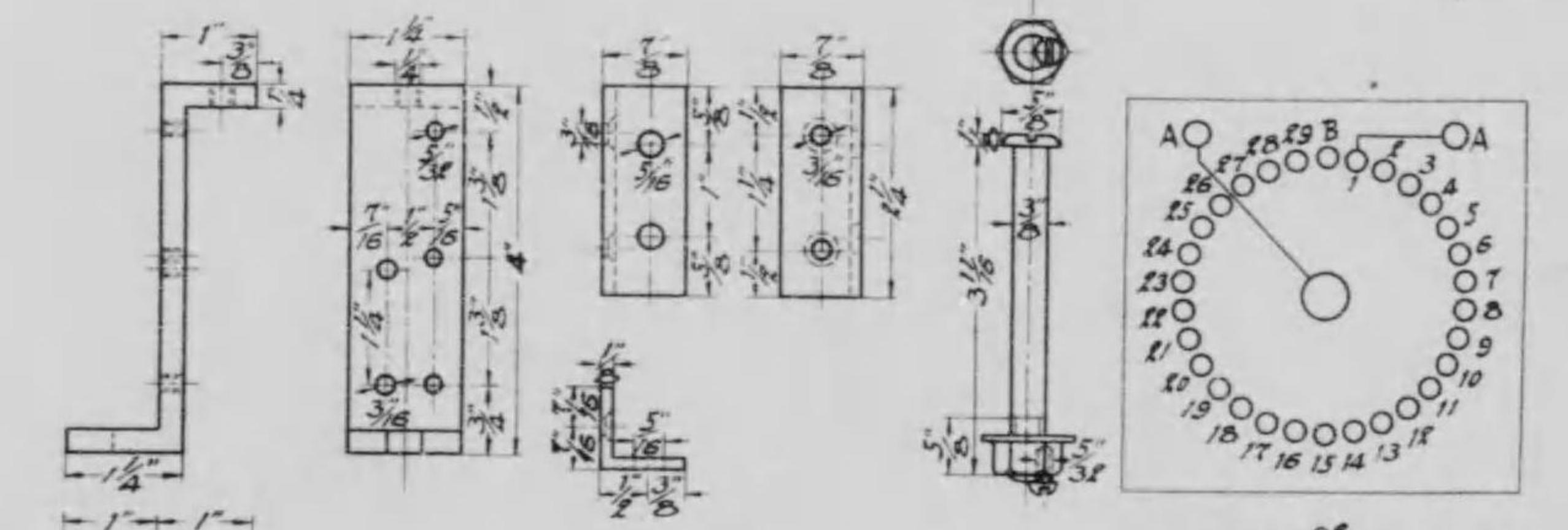
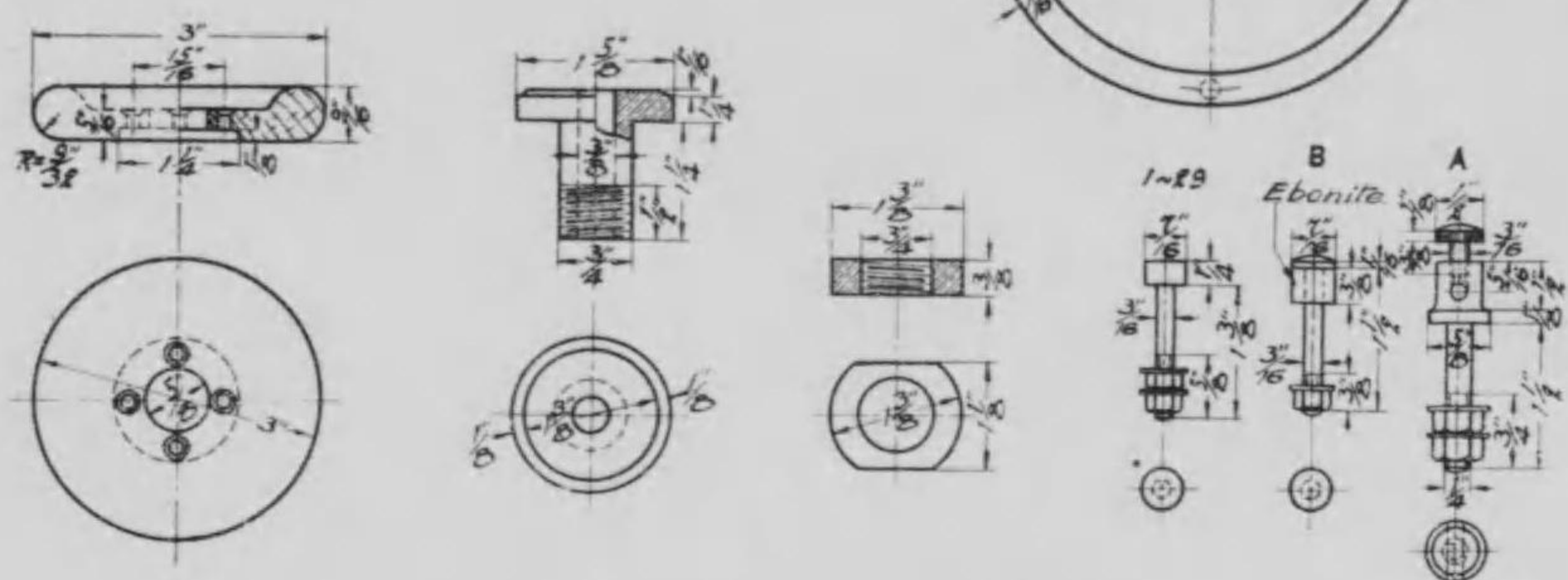
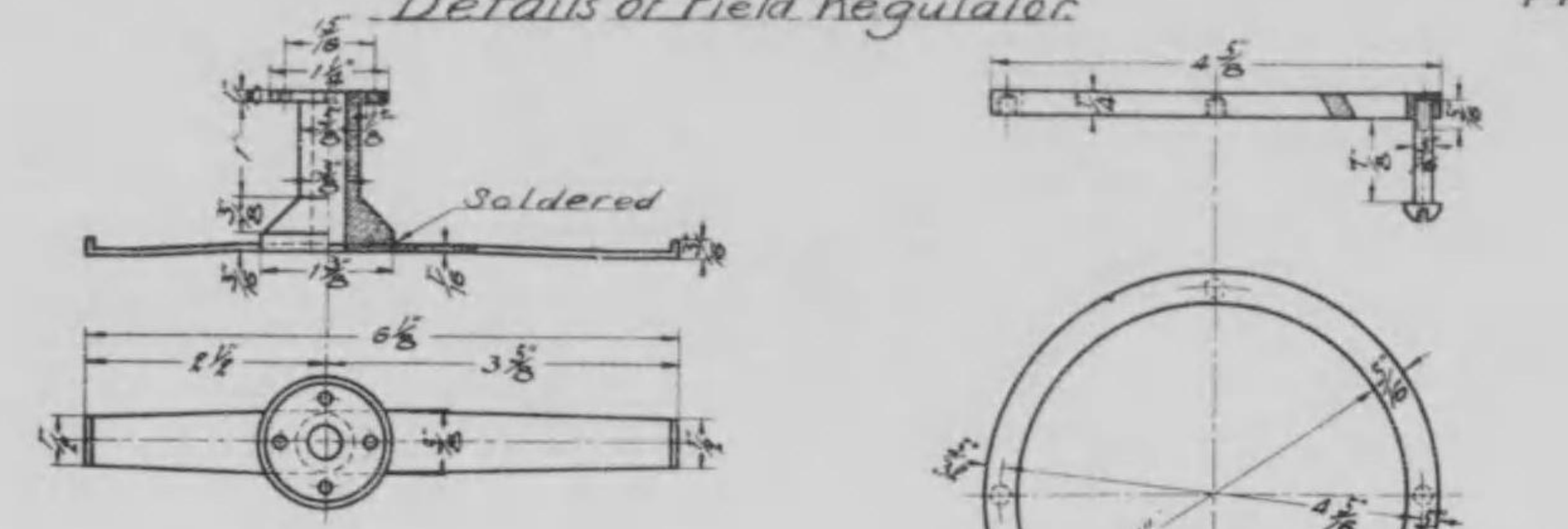


General View of Field Regulator.
55 ohm.

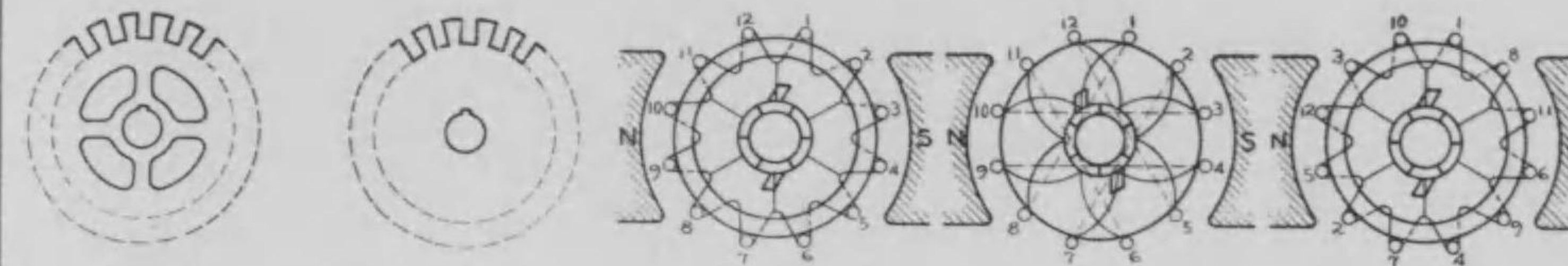


Details of Field Regulator

Plate 2.



Armature Windings.



(A) Ring Core (B) Drum Core (A) Ring Winding (B) Drum Winding (C) Equivalent Ring Winding
Fig. 1 Fig. 2

鐵心 (Armature Core) 鐵心ニハ Fig. 1 (A) ノ如キ環狀鐵心 (Ring Core) ト (B) ノ如キ鼓狀鐵心 (Drum Core) トノ別アリ。冷却面積ノ大ナルコトト鐵板ヲ節約シ得ルコトトノ二ツノ理由ニヨツテ小容量ノモノヲ除ク外ハ環狀鐵心ヲ用フ。

環狀捲 (Ring Winding) ト鼓狀捲 (Drum Winding) 鐵心上ニ施ス捲線方法ハ此レヲ大別シテ次ノ二ツトス。即チ Fig. 2 (A) ニ示スガ如キ環狀捲ノモノト (B) ニ示スガ如キ鼓狀捲ノモノトノ二ツアリ。其内環狀捲ハ捲線ガ容易デナイ爲メニ特別ノ場合ヲ除ク外殆ト用ヒラレナイガ總テノ鼓狀捲ハ電氣的ニ此レト全く同一ナル環狀捲ニ書キ替ヘルコトガ出來ルカラ、例ヘバ Fig. 2 (B) ハ (C) ノ如ク書キ直シ得ルカラ、ソシテ其方ガ説明ニ便利ナコトガ多イカラ説明用トシテ屢環狀捲ヲ用フルコトアリ。即チ實用セラルハハ環狀鐵心ニ鼓狀捲ヲ施シタルモノナリ。

重ネ捲 (Lap Winding) ト波狀捲 (Wave Winding) 鼓狀捲ハ其ノ「コイル」ノ端ヲ連結スル方法ノ相違ヨリシテ更ニ此レヲ Fig. 3 (A) ニ示スガ如キ「重ネ捲」ト Fig. 4 (A) ニ示スガ如キ「波狀捲」トノ二ツニ區別シ得。ソシテ此レ等ノ名稱ハ捲線ノ形狀ニ由テ付ケタモノデアルコトハ Fig. 3 (C) 及ビ Fig. 4 (C) ヲ見レバ明瞭デアル。尙重ネ捲ノコトヲ一併並列捲ト云ヒ波狀捲ノコトヲ一併直列捲ト云フ。理由ニ就テハ後章ニ於テ述ベン。

Fig. 3 及ビ Fig. 4 ノ説明

- Fig. 3 (A) Fig. 4 (A) 前者ハ「重ネ捲」 後者ハ「波狀捲」ヲ示ス
 ,, (B)----- (B)----- (A) ヲ此レト電氣的ニ相當スル環狀捲ニ書キ直シタモノ
 ,, (C)----- (C)----- (A) ノ展開圖
 ,, (D)----- (D)----- 「アーマチュア」内ニ幾ツノ電流分岐回路ガアルカラ示ス
 ,, (E)----- (E)----- 捲線ノ順序ヲ示ス

- S = 「コイルサイド」ノ總數
- K = 「コミュテーター、セグメント」ノ總數
- P = 磁極ノ對數
- a = 「アーマチュア」内ニ於ケル電流分岐回路ノ對ノ數
- y_b = 後部「ピッチ」
- y_f = 前部「ピッチ」
- y = 合成「ピッチ」
- y_k = 「コミュテーター、ピッチ」

Fig. 3. 2-Pole Lap Winding

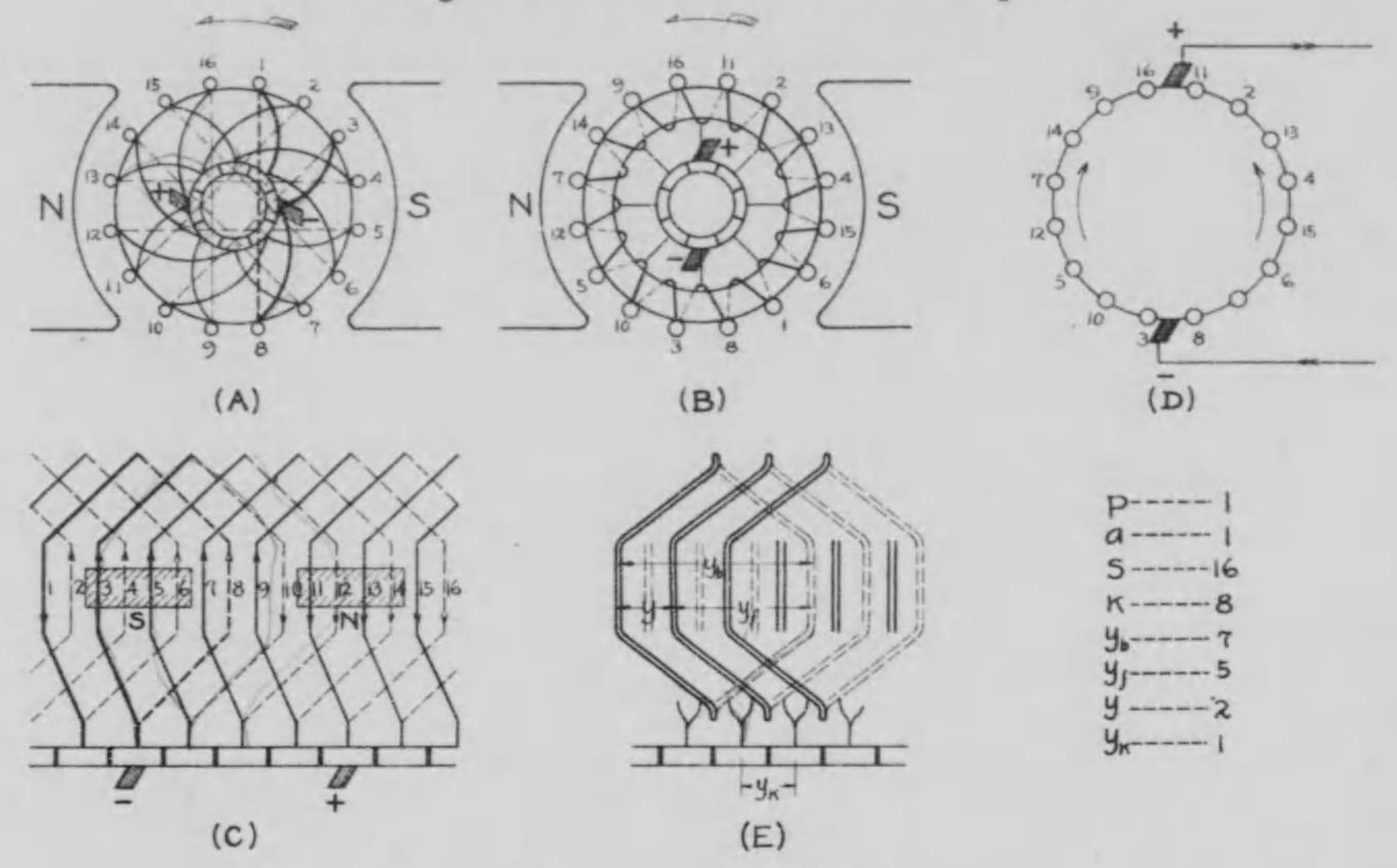
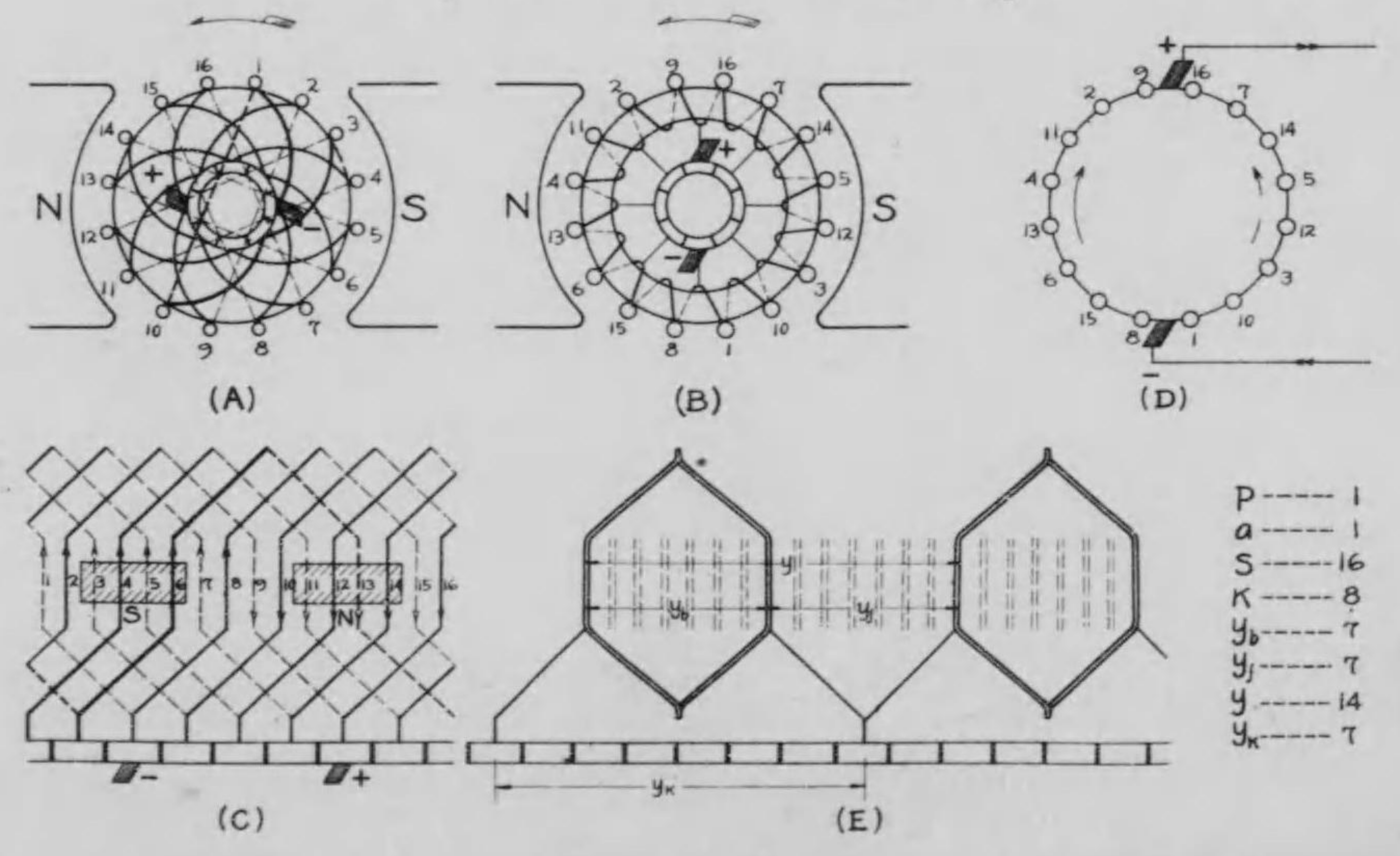


Fig. 4. 2-Pole Wave Winding



並列捲 (Parallel Winding) ト直列捲 (Series Winding)

Fig. 5 及び Fig. 6 ノ説明

- Fig. 5 (A) — Fig. 6 (A) 前者ハ「四極重ネ捲」 後者ハ「四極波狀捲」
- (B) — (B) (A) ノ書替圖
- (C) — (C) (A) ノ展開圖
- (D) — (D) 「ア—メチユア」内ニ於ケル電流分岐回路ノ數ヲ示ス
- (E) — (E) 捲線ノ順序ヲ示ス

Fig. 5 ノ「重ネ捲」ノ場合ニハ其ノ (D) 圖ニ示スガ如ク「ア—メチユア」内ニ電流分岐回路ノ數ガ磁極ノ數ト同數即チ四個アルガ Fig. 6 ノ波狀捲ニアリテハ磁極ハ四個デモ分岐回路ノ數ハ唯二個アルノミデアル。

Fig. 7 及び Fig. 8 ノ説明

- Fig. 7 (A) — Fig. 8 (A) 前者ハ「六極重ネ捲」 後者ハ「六極波狀捲」
- (B) — (B) (A) ノ書替圖
- (C) — (C) (A) ノ展開圖
- (D) — (D) 「ア—メチユア」内ニ於ケル電流分岐回路ノ數ヲ示ス
- (E) — (E) 捲線ノ順序ヲ示ス

Fig. 7 ト Fig. 8 トヲ比較シテ見テモ各其レ等ノ (D) 圖ニ示スガ如ク「重ネ捲」ノモノアリテハ磁極ガ 6 個アルカラ電流分岐回路ノ數モ 6 個アルガ波狀捲ノモノニアリテハ唯二ツアルノミデアル。

結論 以上ヲ總括シテ考フルト「重ネ捲」ノ時ニハ常ニ「ア—メチユア」内ニ磁極ノ數ト同數ダケノ並列回路ガ存在シ波狀捲ノ時ニハ磁極ノ數如何ニ關ゼズ唯二ツアルノミデアル。カク「重ネ捲」ノモノハ磁極ノ數ト同數ノ並列回路ヲ有スルト云フ理由カラ此レヲ「並列捲」ト云ヒ、又波狀捲ノモノハ磁極ノ數ニハ無關係ニ常ニ唯二ツノ分岐回路ガアルノミデ從テ總電線ノ内半分迄ハ其ノ起電力ガ直列ニ加ハルト云フ意味カラシテ直列捲ト云フノデアル。

即チ並列捲及ビ直列捲トハ夫レ々「重ネ捲」及ビ「波狀捲」ガ形狀ニ關シテ附ケタ名稱ナルニ對シテ此レハ同ジ物ニ電氣的ノ意味ヲ含メテ附ケタ名稱ナノデアル。其處デ今

$$\left. \begin{array}{l} a \text{ 「ア—メチユア」内ノ電流分岐回路ノ對數} \\ p \text{ 磁極ノ對數} \end{array} \right\} \text{トセバ} \left. \begin{array}{l} \text{並列捲(重ネ捲)} \quad n=p \\ \text{直列捲(波狀捲)} \quad n=1 \end{array} \right\} \text{トナル。}$$

注意 並列捲ニアリテハ極數ト同數ノ並列回路ガアルカラ從テ「ブラシユ」ノ數モ極數ト同數ダケヲ要スルガ直列捲ニアリテハ極數ノ如何ニ關ゼズ分岐回路ノ數ハ唯二ツアルノミデアルカラ從テ「ブラシユ」ノ數モ唯二個アレバ足ルノデアル。例ヘバ Fig. 8 ノ六極直列捲ニ於テ其ノ (A) (B) (D) 圖ニ示スガ如ク (n, b) ナル一對ノ「ブラシユ」サヘアレバ充分デアルガ更ニ (c, d) (e, f) ナル二對ノ「ブラシユ」ヲ置イテモ差支ヘナイ。其譯ヲ (D) 圖ニ依テ説明セン。(D) 圖ヲ見ルト (a, b) ノ外ニ (c, d) (e, f) ナル「ブラシユ」ヲ置イタ爲メニ (3, 8) (25, 30) (9, 14) (19, 24) 等ノ電線ハ此レ等ノ「ブラシユ」ヲ通シテ短絡サレル事ニハナルガ此レ等ノ電線ハ皆殆ト起電力ヲ誘導シナイ位置((A) (B) 圖ヲ見ヨ)ニアルカラ餘リ影響ハナイノデアル。カク (a, b) 一對ノ「ブラシユ」ニテ足ル所ニ更ニ (c, d) (e, f) ヲ用フル事ハ電氣的ニ何等ノ不都合ヲ生ジナイノミナラズ、カクスル事ニ由テ一個ノ「ブラシユ」ノ負擔スル電流ヲ小ニスル事ガ出來ル利點アリ。

「スロツト」捲 (Slot Winding or Barrel Winding) 實際ニ「ア—メチユア」ニ捲線ヲナス場合ニハ豫メ「コイル」ヲ作ツテ此レヲ「スロツト」ニ篋メテ行クノデアル。其處デ今迄ニ述ベタ捲線ノ方法デハ各ノ「コイルサイド」カ夫レ々一ツノ「スロツト」ヲ占有シテ居ルモノトシテ論ジタガ實際ニハ一ツノ「スロツト」ニ二ツ又ハ四ツ等ノ「コイルサイド」ヲ入レ之レヲ上下二段ニ分ツテ篋メ込ムノガ普通デアル。此ノ如キ方法ヲ「スロツト」捲ト云フ。

然シ此レトモ今迄ニ述ベタモノト別ニ異ツテ居ル譯デハナイ。例ヘバ Fig. 9 (A) デハ各ノ「コイルサイド」ガ夫レ々一ツノ「スロツト」ヲ占有シテ居ルガ今偶數番目ノ「コイルサイド」ヲ悉ク「スロツト」ノ下段ニ置イテ前ト同様ニ捲線スル時ニハ (B) 圖ノ如キ「スロツト」捲ガ得ラル。又四ツノ「コイルサイド」ヲ一ツノ「スロツト」ニ入レテ前ト同様ニ捲線スル時ニハ (C) 圖ノ如キ「スロツト」捲ガ得ラル。

Fig. 5. 4-Pole Lap Winding.

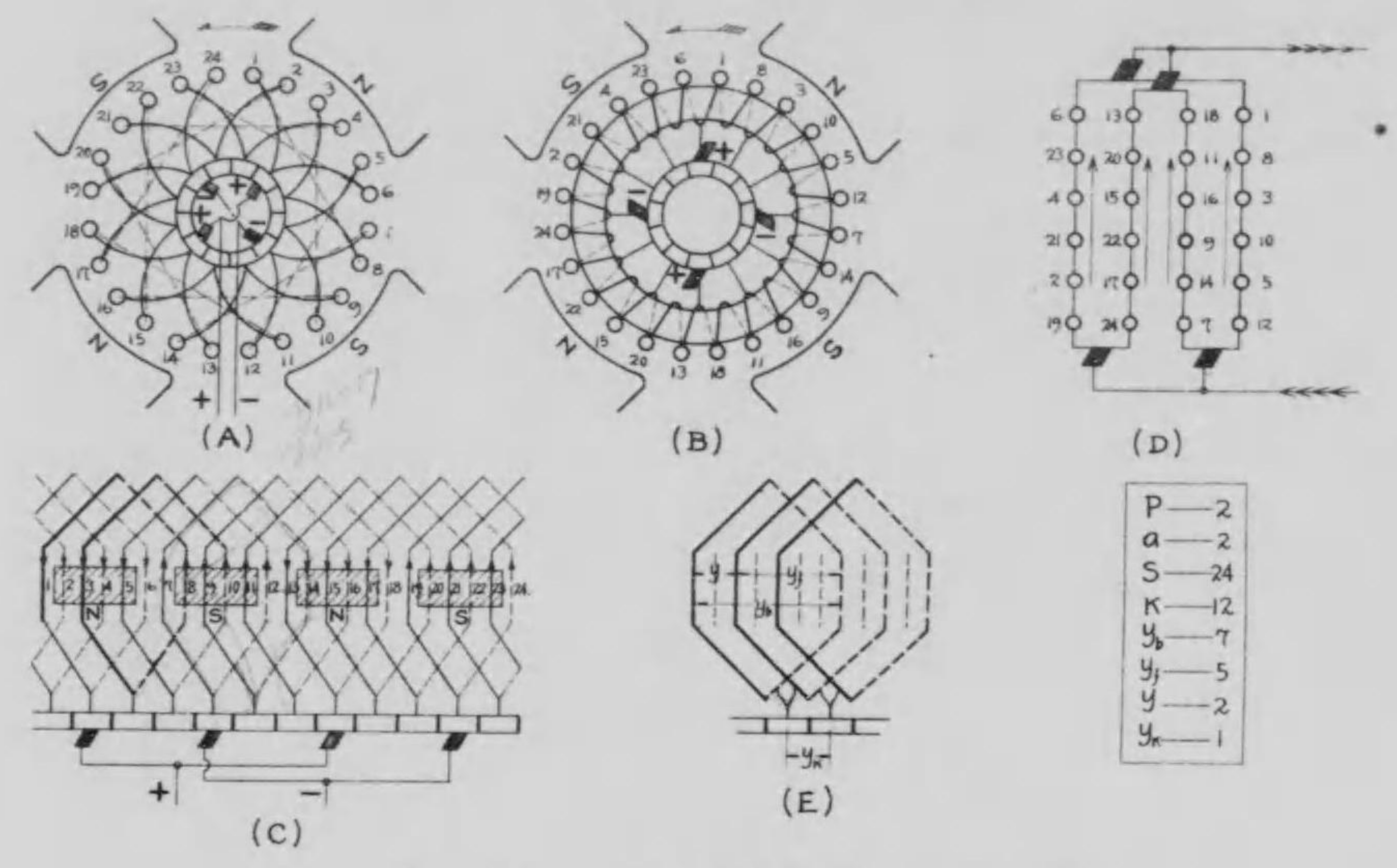


Fig. 6. 4-Pole Wave Winding.

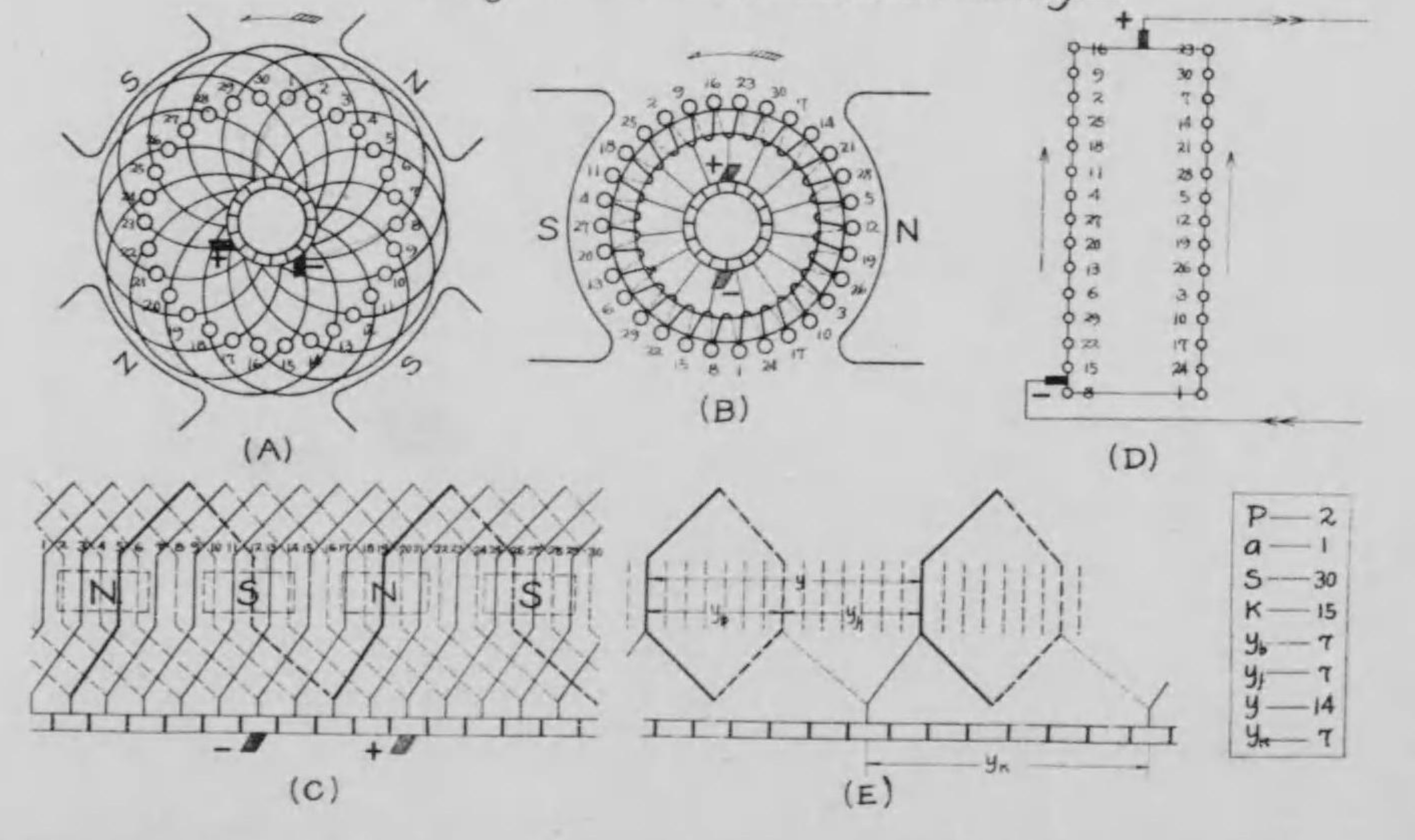


Fig. 7. 6-Pole Lap Winding

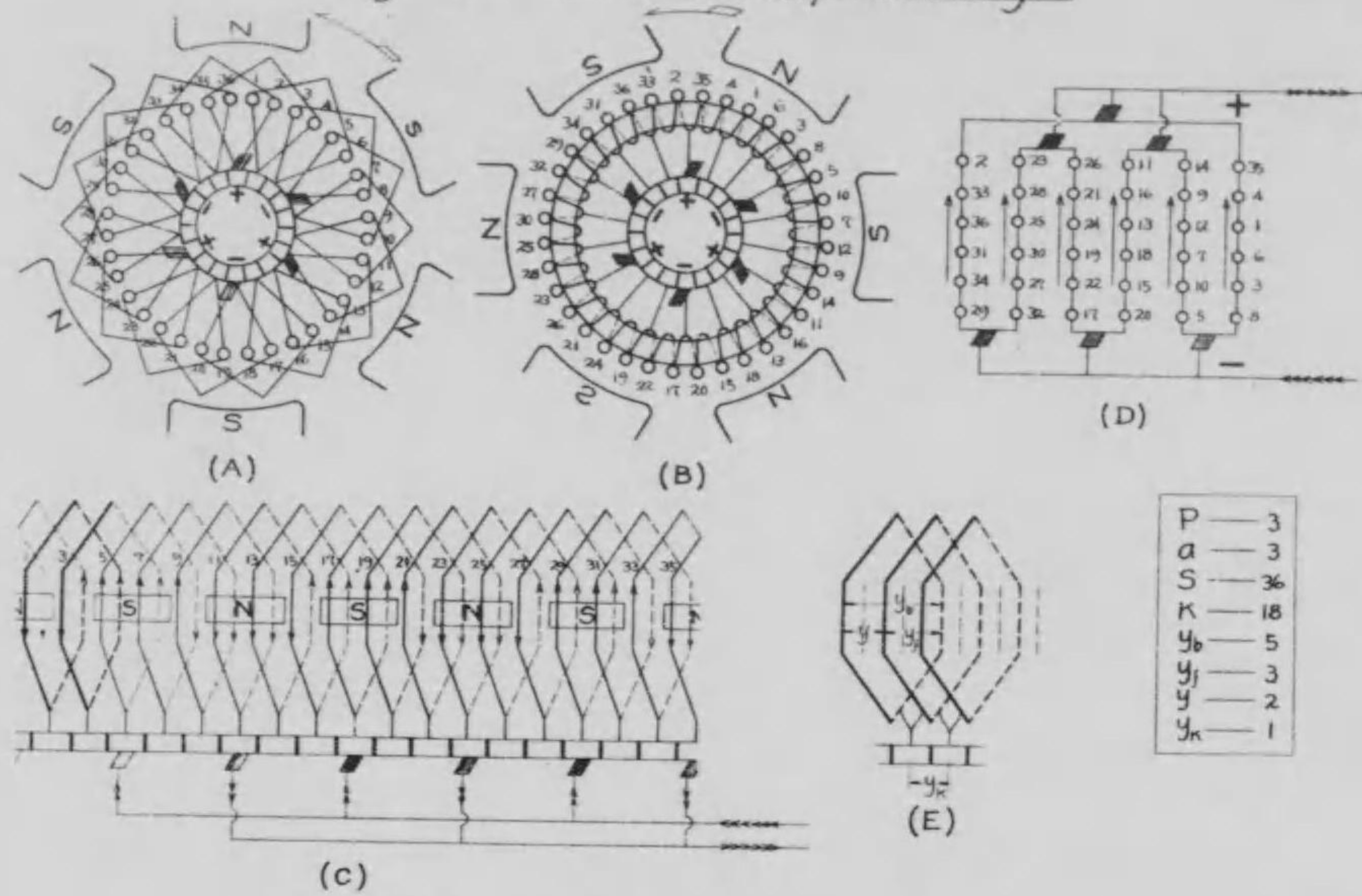


Fig. 8. 6-Pole Wave Winding

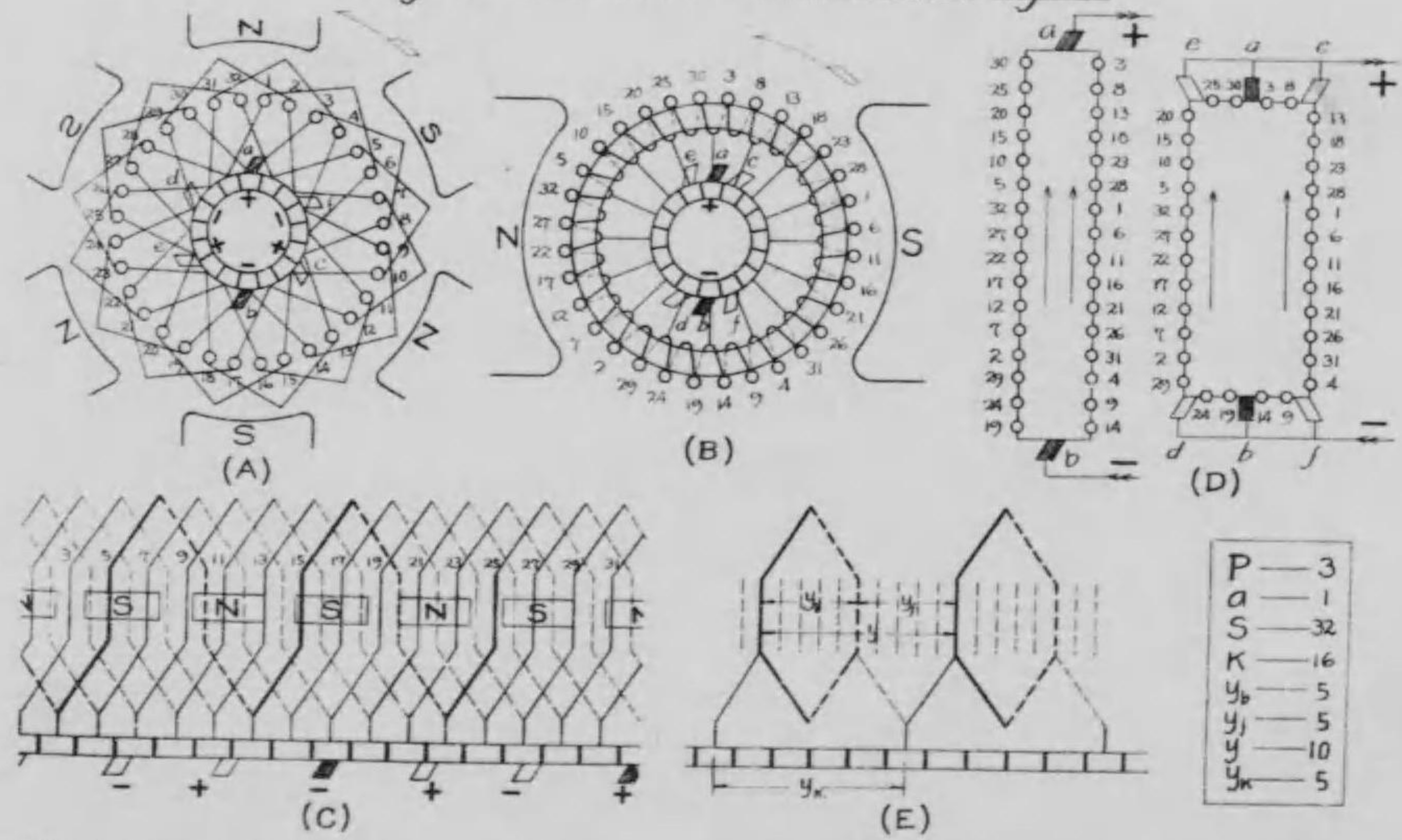
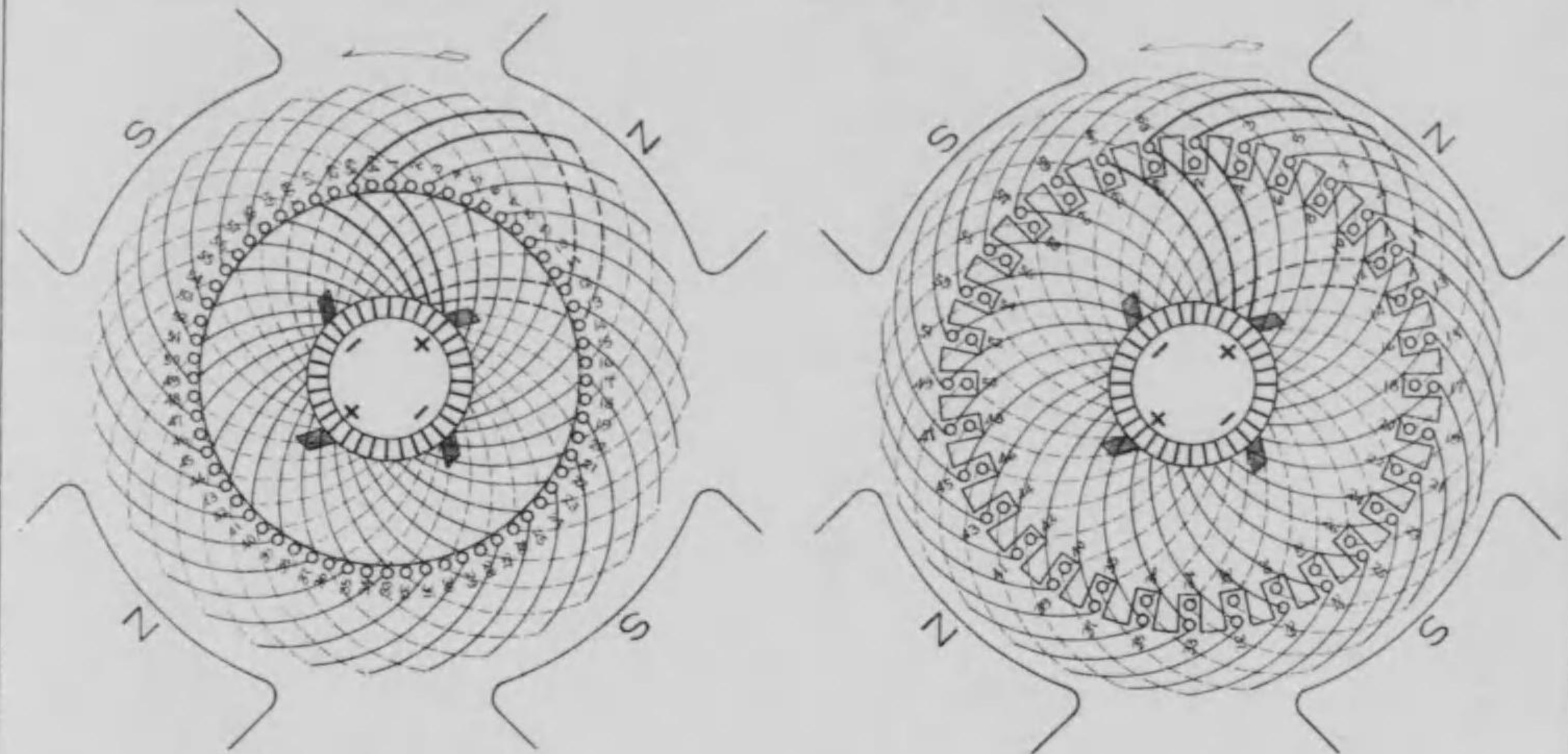


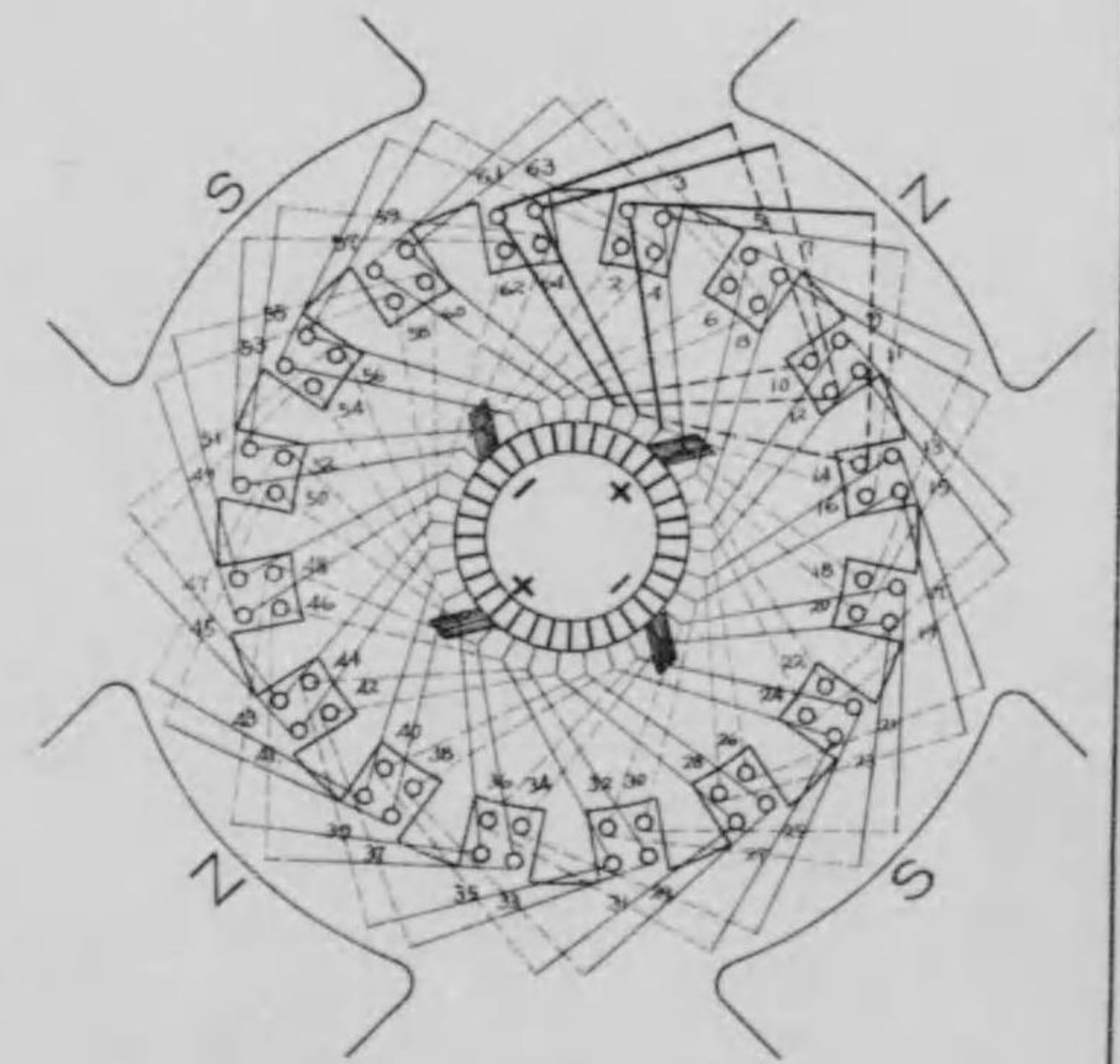
Fig. 9. 4-Pole Lap Winding. (slot winding)



(A)

(B)

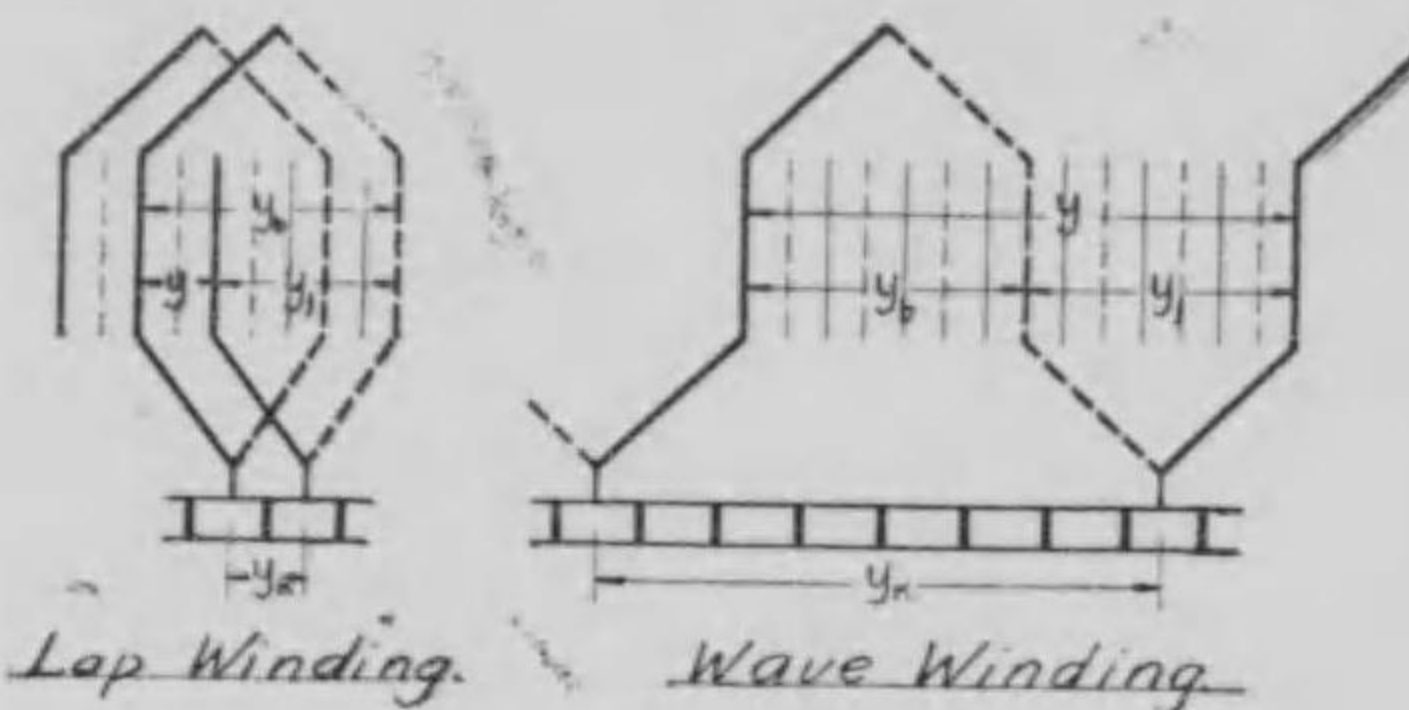
P	---	2
Q	---	2
S	---	64
K	---	32
y _a	---	13
y _b	---	15
y _c	---	2
y _x	---	1



(C)

Winding Formulae.

捲線公式 今迄ニ述ベタ捲線方法ニ對スル公式ヲ述ブルコトニセン。



- P—磁極ノ對ノ數
- a—電流分岐回路ノ對ノ數
- S—「コイルサイド」ノ總數
- K—「コミュテーター、セグメント」ノ總數
- y_b —後部ピッチ | 但シ前後ハ「コミュテーター
- y_f —前部ピッチ | —」ノアル方ヲ前トス
- y —全成ピッチ
- y_k —「コミュテーター、ピッチ」

Lap winding ニ對スル公式

$$\begin{aligned} a &= P \\ K &= \frac{1}{2}S \\ y_b &= \frac{S \pm b}{2P} \\ y_f &= y_b \pm 2 \\ y &= y_b - y_f = \pm 2 \\ y_k &= \frac{y}{2} = \pm 1 \end{aligned}$$

公式適用ニ就テノ注意

- (1) y_b 及ビ y_f ハ共ニ整數ニシテ且ツ奇數タルベシ。而シテ $\frac{S}{2P}$ = 近キ値ナリ。
- (2) b ハ y_b 及ビ y_f ラシテ整數ニシテ奇數タルシムル爲メニ用ヒタル任意ノ正ノ整數ニシテ例ヘバ 0. 1. 2. 3. 等ノ如キ數ナリ。

Wave Winding ニ對スル公式

$$\begin{aligned} a &= 1 \\ K &= \frac{1}{2}S \\ y &= y_b + y_f = \frac{S \pm 2}{P} \\ y_k &= \frac{K \pm 1}{P} \end{aligned}$$

公式適用ニ就テノ注意

- (1) y_b 及ビ y_f ハ共ニ整數ニシテ且ツ奇數タルベシ。依テ y ヲ y_b ト y_f トニ分ツ時ニハ各ガ奇數トナル様ニ分タネバナラン。其レ故モシ $y=26$ ト出タ時ニハ $y_b=13$ $y_f=13$ トセバ可ナルモ $y=24$ ノ如キ場合ニハ $(y_b = \frac{y}{2} - 1 = 11$ $y_f = \frac{y}{2} + 1 = 13)$ ノ如クセバ可ナリ。
- (2) y_k ト K トノ間ニハ公約數ヲ有スル可カラズ。

Slot winding ニ對スル公式 「スロット」捲ニ對シテモ上述ノ公式ガ其儘適用セラル。但シ y_b ト y_f トノ値ヲ定ムル場合ニハ此レ等ガ (一ツノ「スロット」内ニアル「コイルサイド」ノ數) \times (或ル整數) ± 1 = 等シクシテ然モ奇數ナル如ク撰バザル可カラズ。例ヘバ Fig. 9 (B) = 於テ $y_b = (2) \times (6) + 1 = 13$ $y_f = (2) \times (7) + 1 = 15$ ト撰ビ Fig. 9 (C) = アリテハ $y_b = (1) \times (3) + 1 = 13$ $y_f = (4) \times (4) - 1 = 15$ ト撰ビタルガ如シ。

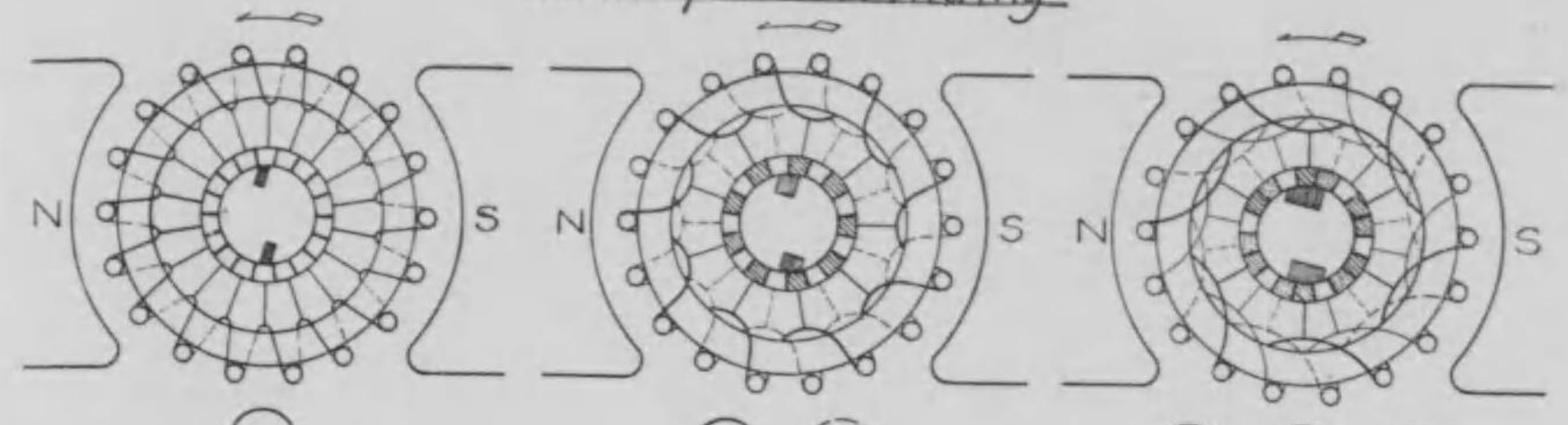
發電機ノ誘導起電力ノ公式

$$E = \frac{P}{a} \frac{n}{60} z \phi 10^{-8} \text{「ボルト」}$$

- 但シ E..... 起電力「ボルト」
- P..... 磁極ノ對數
- a..... 「アーマチュア」内ノ電流分岐回路ノ對數
- z..... 「コイルサイド」ノ總數
- ϕ 一極ヨリ出ヅル磁力線ノ總數
- n..... 一分間ノ回轉數

依テ起電力ノ値ヲ求メンニハ a ノ値ヲ知ラザルベカラズ。即チ a ノ値ガ捲線法ノ異ナルニ從テ如何ニ變化スルカラ明瞭ニシテ置ク必要ガアル譯デアル。

Multiplex Winding



(A) Simplex Winding. (B) Duplex Winding. (C) Triplex Winding.

Fig. 10.

多重巻 (Multiplex Winding) Fig. 10 (B) 及ビ (C) = 示スガ如ク「ア-メチユア」ガ二個以上ノ獨立巻線ヲ有スル時ニハ此レヲ多重巻ト云フ。二個ノ時ニハ二重巻 (Duplex Winding), 三個ノ時ニハ三重巻 (Triplex Winding) ト云フガ如シ。此レニ對シテ (A) ノ如ク獨立巻線ガ唯一個ナル時ニハ此レヲ一重巻 (Simplex Winding) ト云フ。

今迄ニ述ベタモノハ皆一重巻即チ多重度 (Degree of Multiplicity) ガ1 ノモノニ就テノミデアツタガ、此レヨリハ多重巻ノモノ即チ多重度ガ1 ヨリ大ナルモノニ就テ述ブルコトニセン。勿論並列巻デモ直列巻デモ多重巻ニスルコトガ出來ルノデアル。

多重巻ノ時ニハ電流分岐回路ノ數ガ幾ツ出來ルカ 今モシ Fig. 10 (B) ガ二重並列巻 (Duplex parallel Winding) デアルトシタナラバ前述ノ理ニヨリ其ノ各ノ獨立巻線ニハ極數ト同數ダケノ分岐回路ガアル譯デアル。依テカクノ如キ獨立巻線ヲ二ツ有スルカラニハツマリ極數ノ二倍ダケノ分岐回路ガアルコトニナル。此ノコトヲ推シ擴メテ行クト多重並列巻ノ場合ニハ (極數) × (多重度) ダケノ分岐回路ガアルコトニナル。

又モシ Fig. 10 (C) ガ二重直列巻デアルトシタナラバ前述ノ理ニヨリ極數ノ如何ニ關セズ其ノ各ノ獨立巻線ニハ唯二ツノ分岐回路ヲ有スルノミデアアルカラ、カクノ如キ獨立巻線ヲ二ツ有スルカラニハツマリ四個ノ分岐回路ガアルコトニナル。此ノコトヲ推シ擴メテ行クト多重直列巻ノ場合ニハ極數ノ如何ニ關セズ常ニ 2 × (多重度) ダケノ分岐回路ガアルコトニナル。依テ今

$$\left. \begin{aligned} a &= \text{電流分岐回路ノ對ノ數} \\ P &= \text{極ノ對ノ數} \\ m &= \text{多重度} \end{aligned} \right\} \text{トセバ}$$

$$\begin{aligned} \text{多重並列巻ノ場合} & \text{-----} a = m \times P \\ \text{多重直列巻ノ場合} & \text{-----} a = m \text{ (極數ニハ無關係ナリ)} \end{aligned}$$

Fig. 11 及ビ Fig. 12 ノ説明

- | | |
|---------------------|---------------------|
| Fig. 11 (A) 四極二重並列巻 | Fig. 12 (A) 四極三重並列巻 |
| (B) ----- | (B) ----- (A) ノ書替圖 |
| (C) ----- | (C) ----- 獨立巻線ノ數ヲ示ス |
| (D) ----- | (D) ----- 分岐回路ノ數ヲ示ス |

Fig. 13 及ビ Fig. 14 ノ説明

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| Fig. 13 (A) 六極二重直列巻 | Fig. 14 (A) 六極三重直列巻 |
| (B) ----- | (B) ----- (A) ノ書替圖 |
| (C) ----- | (C) ----- 獨立巻線ノ數及ビ分岐回路ノ數ヲ示ス |

Fig. 11. 4-Pole Duplex Parallel Winding.

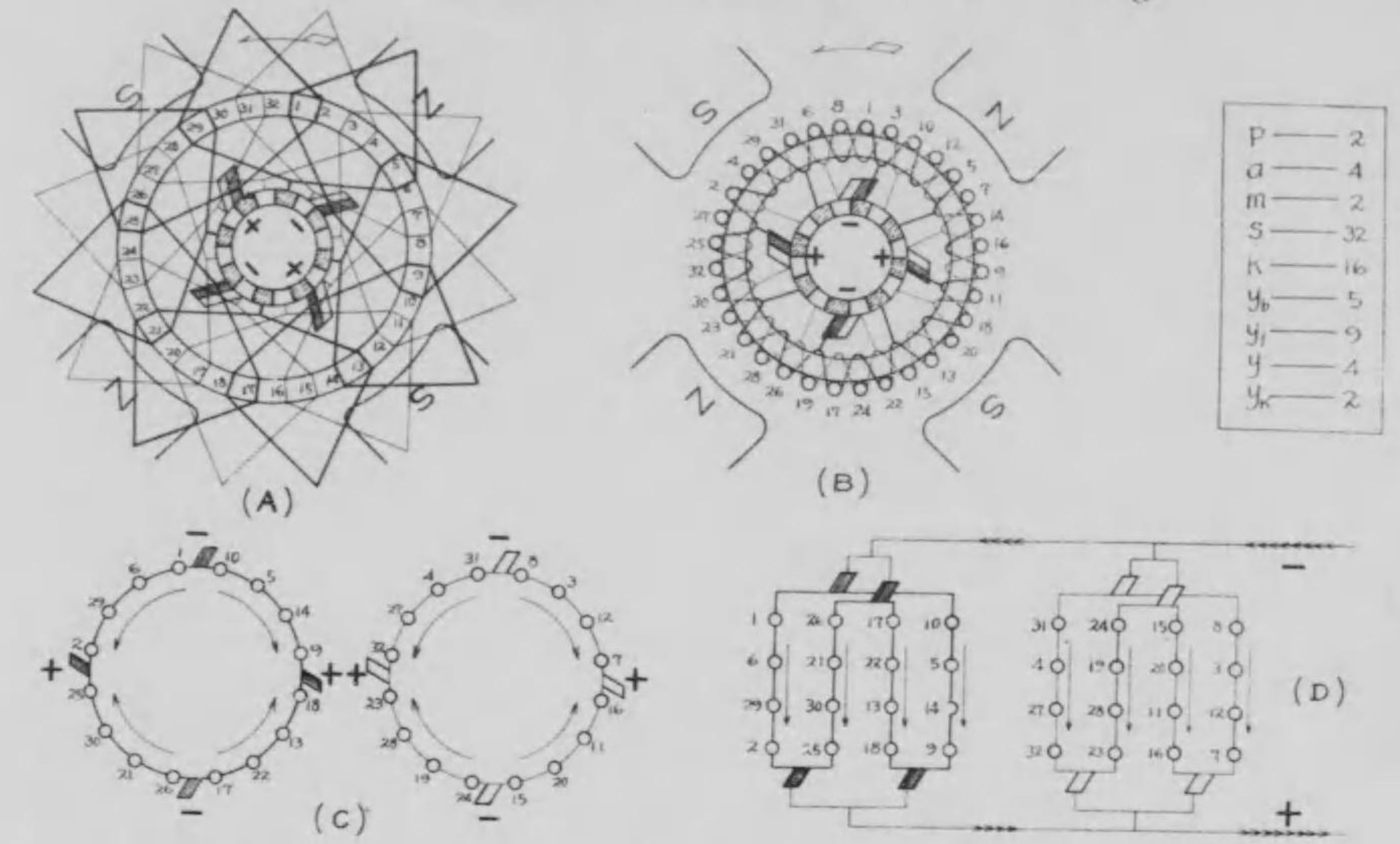


Fig. 12. 4-Pole Triplex Parallel Winding.

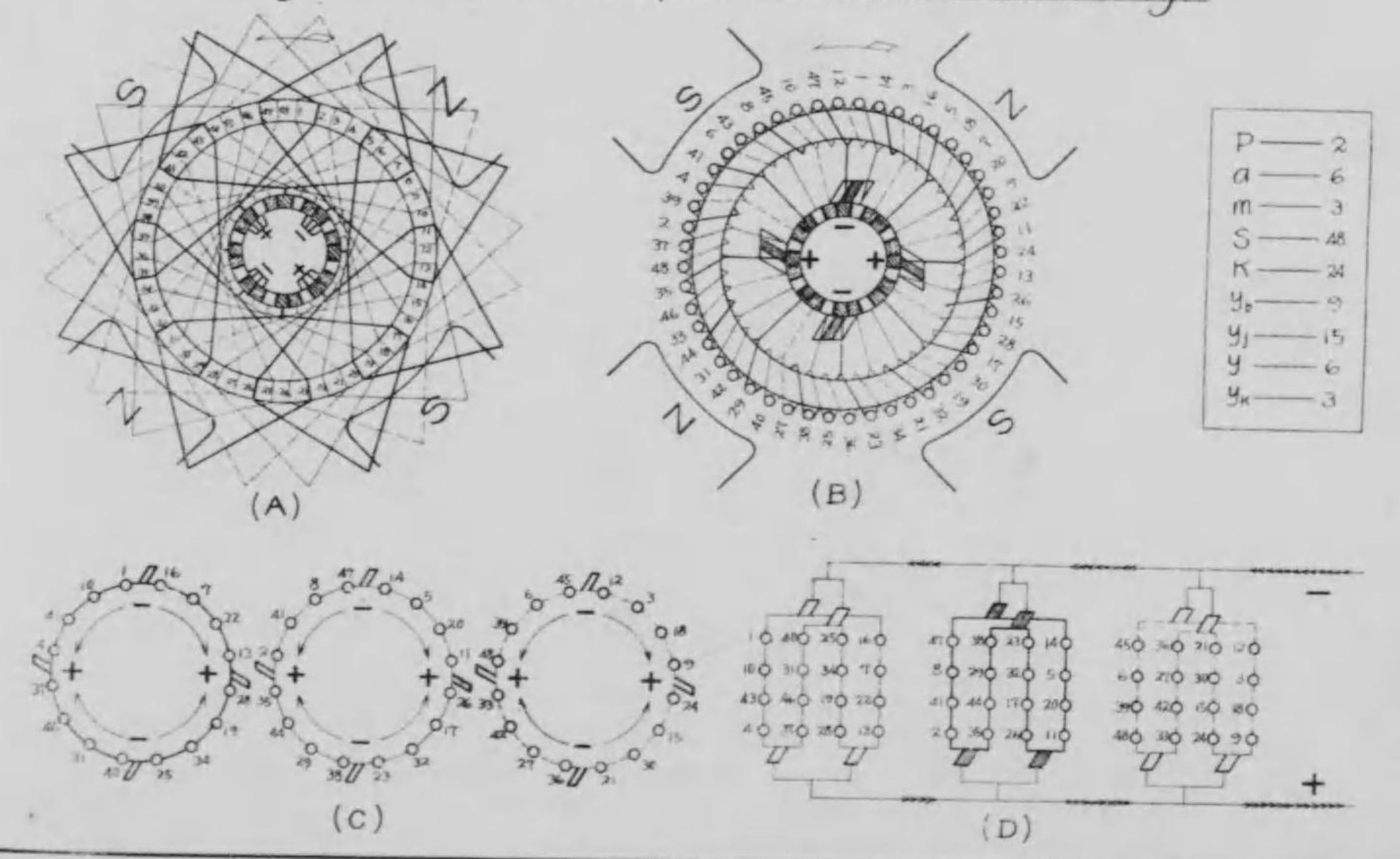


Fig. 13. 6-Pole Duplex Series Winding.

Plate 10.

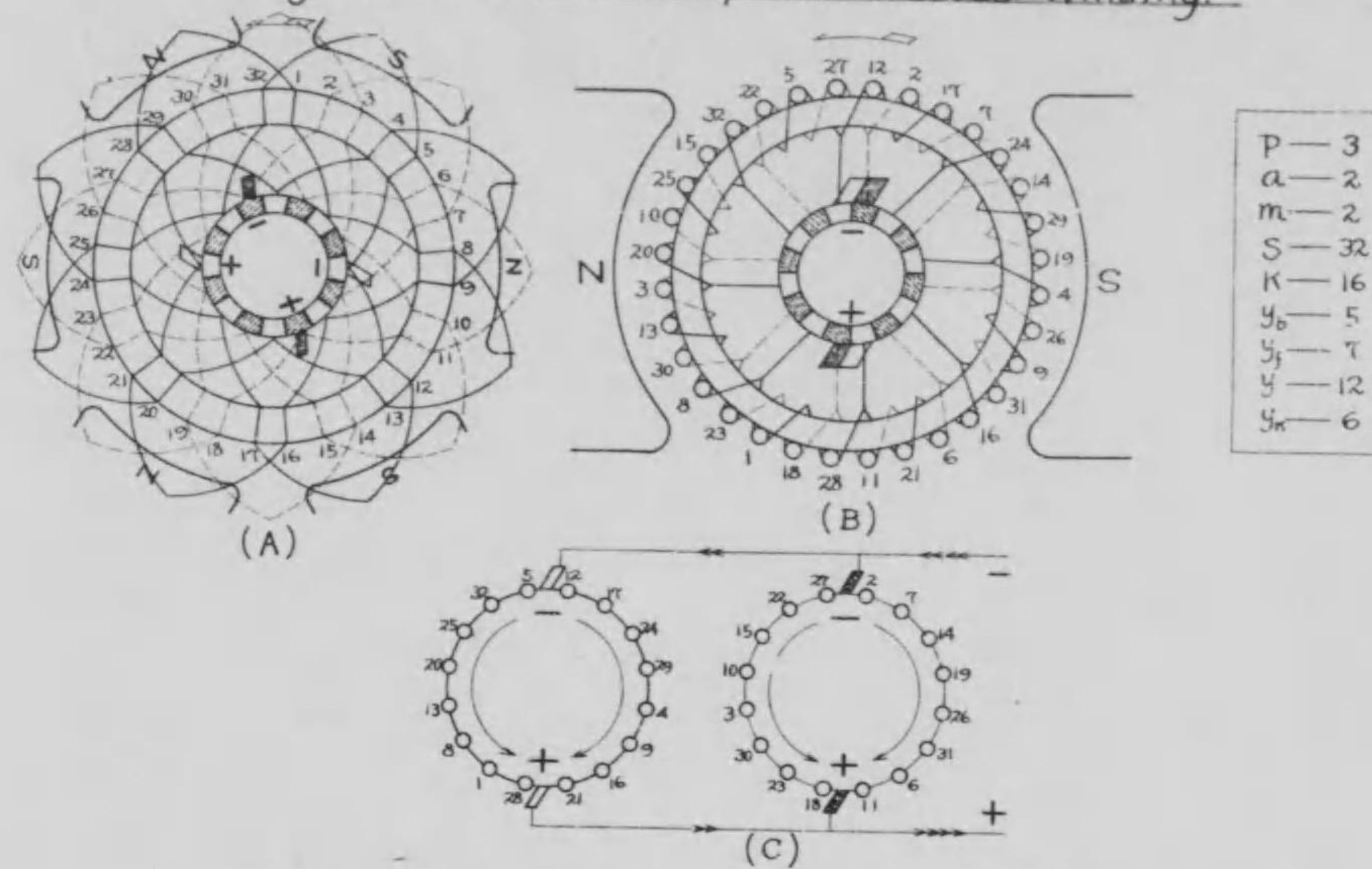


Fig. 14. 6-Pole Triplex Series Winding.

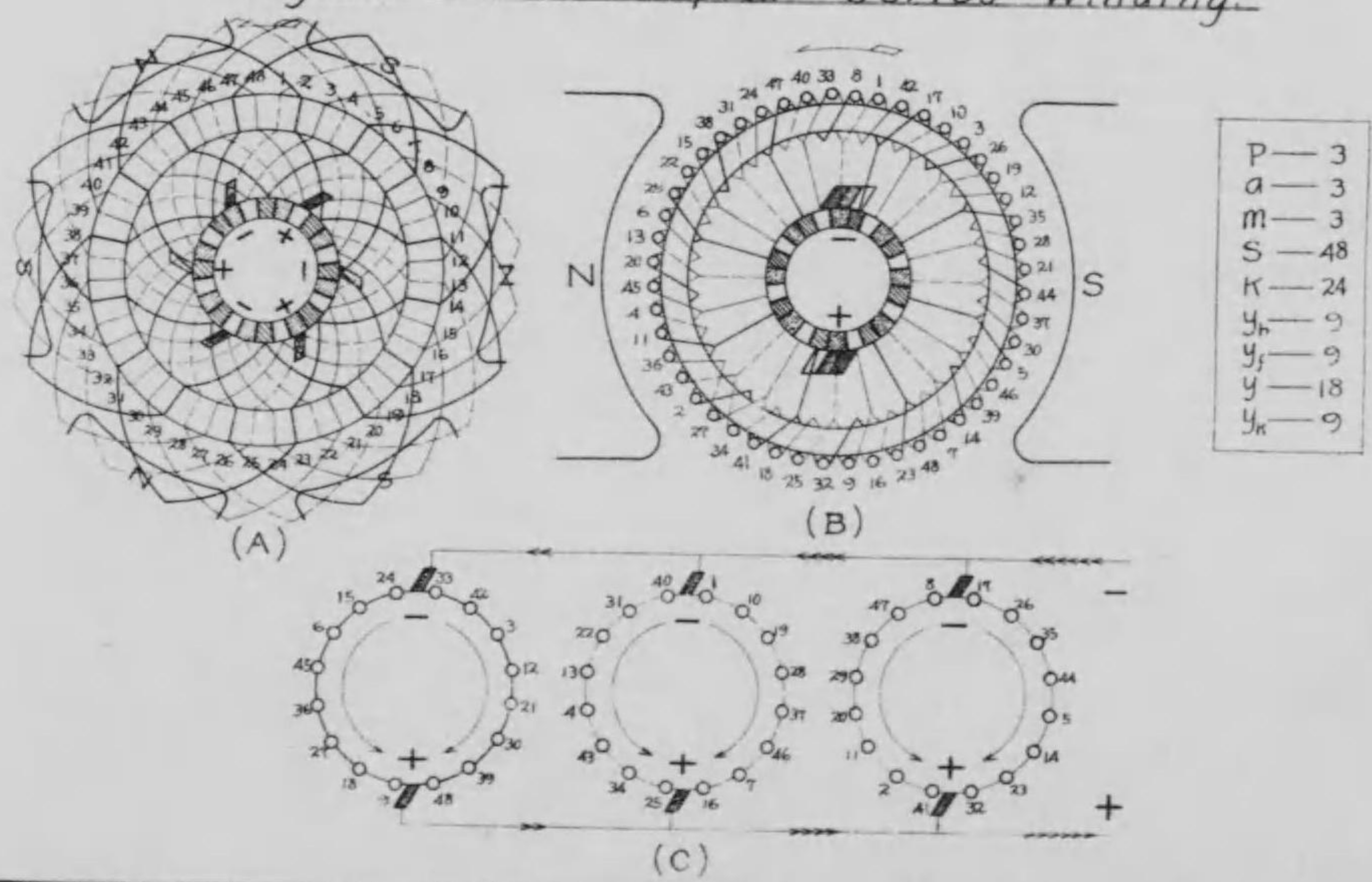


Fig. 16. 4-Pole Doubly Re-entrant Simplex Parallel Winding. Plate 12.

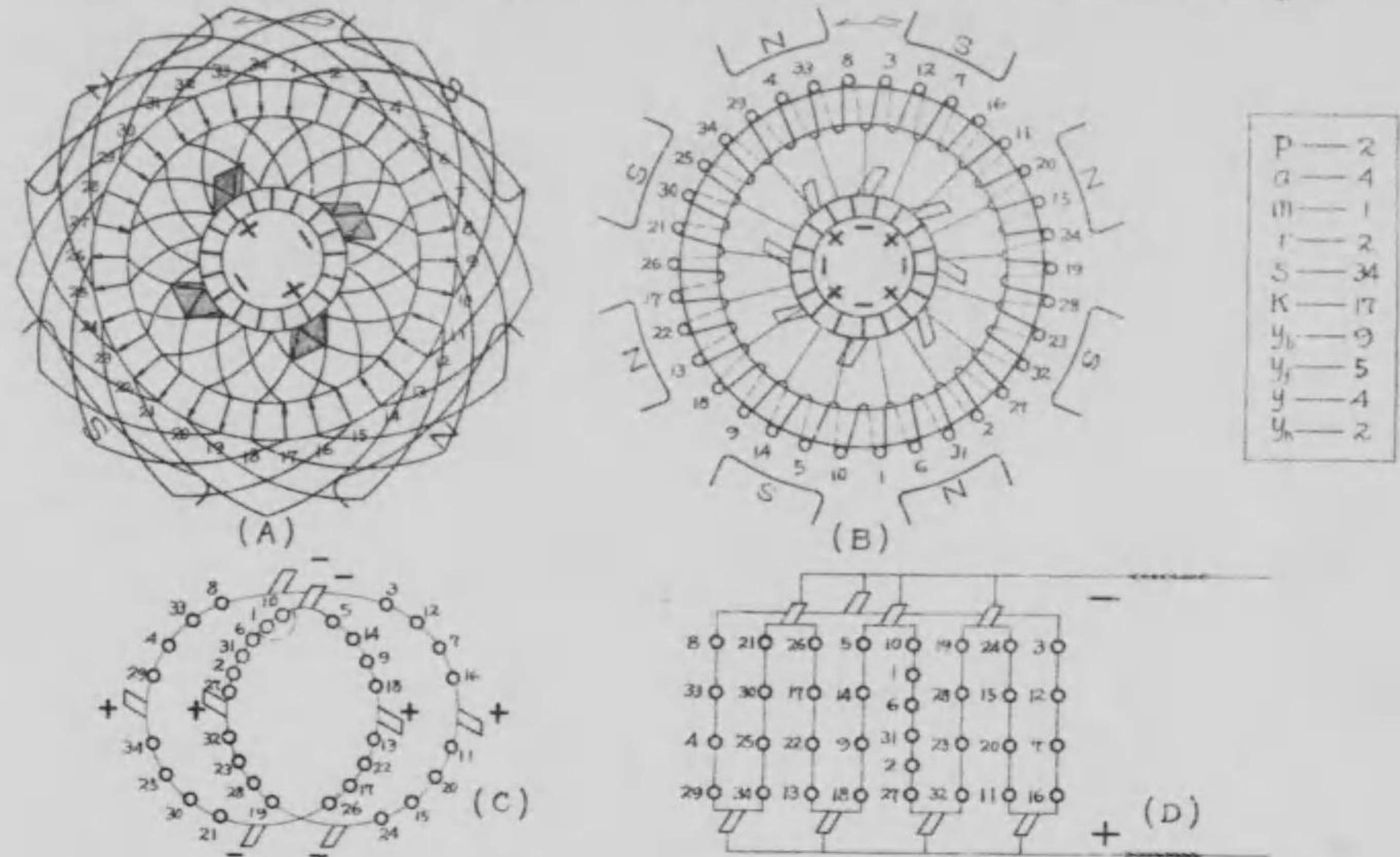


Fig. 17. 4-Pole Trebly Re-entrant Simplex Parallel Winding.

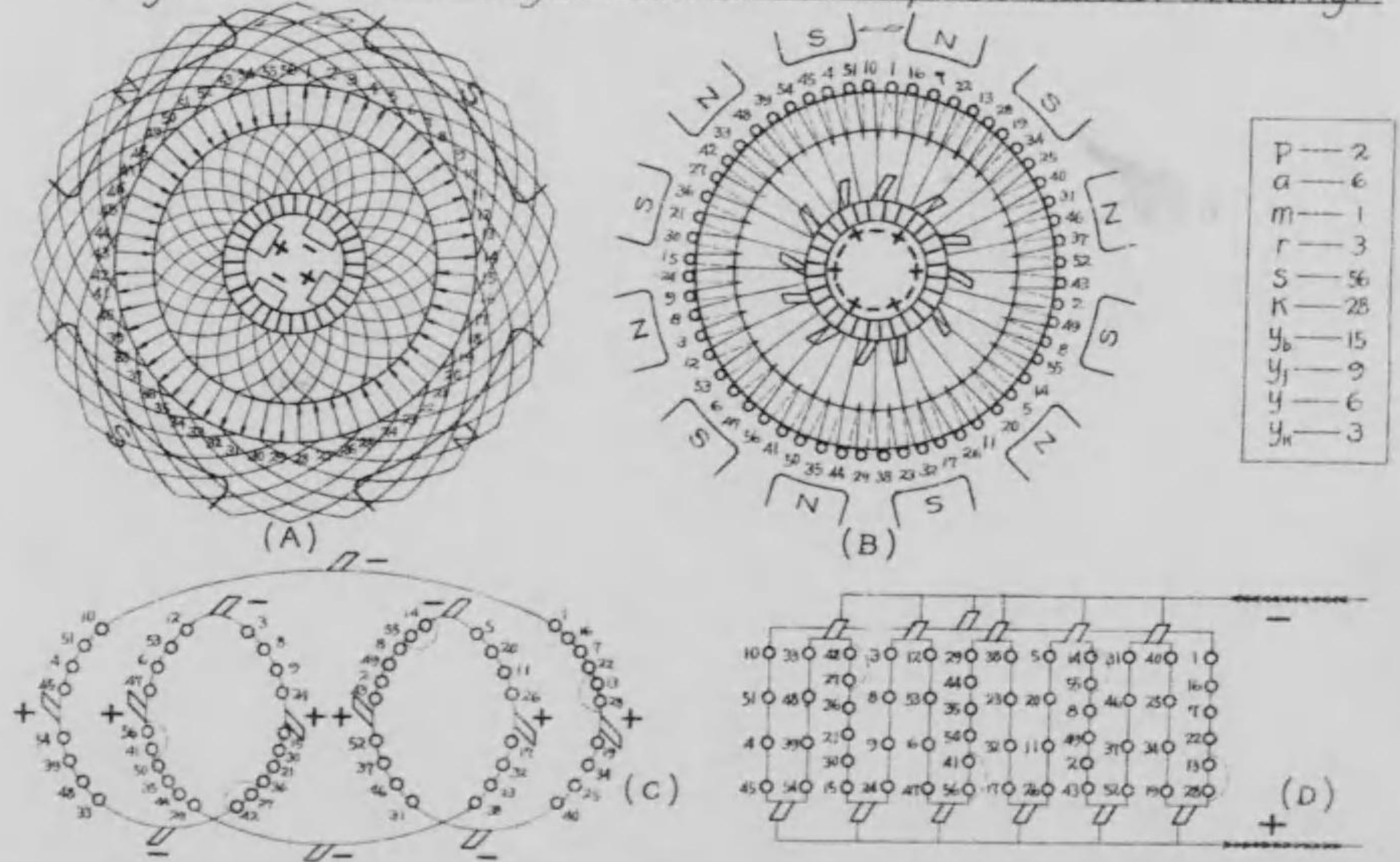


Fig. 18. 4-Pole Doubly Re-entrant Simplex Series Winding.

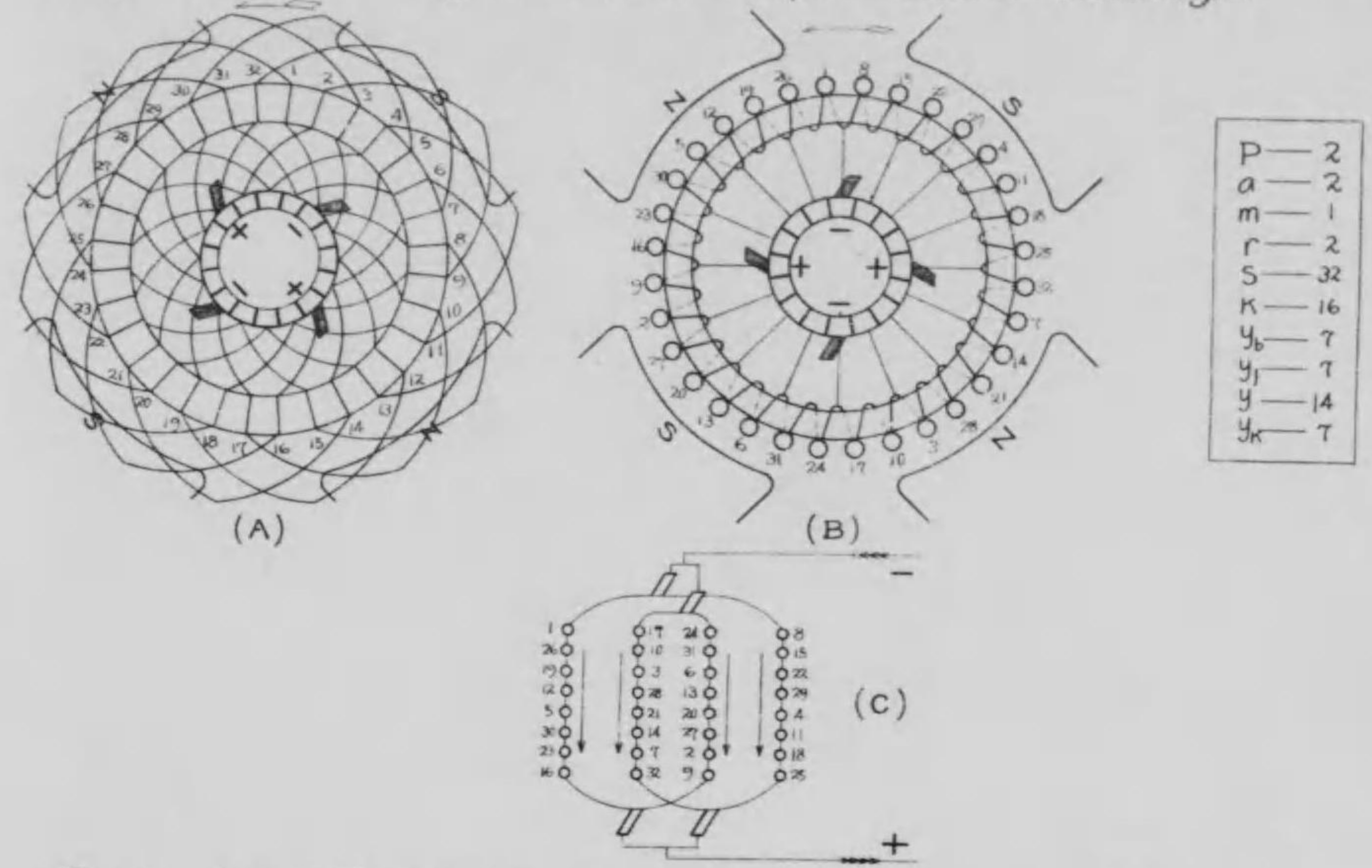


Fig. 19. 6-Pole Trebly Re-entrant Simplex Series Winding.

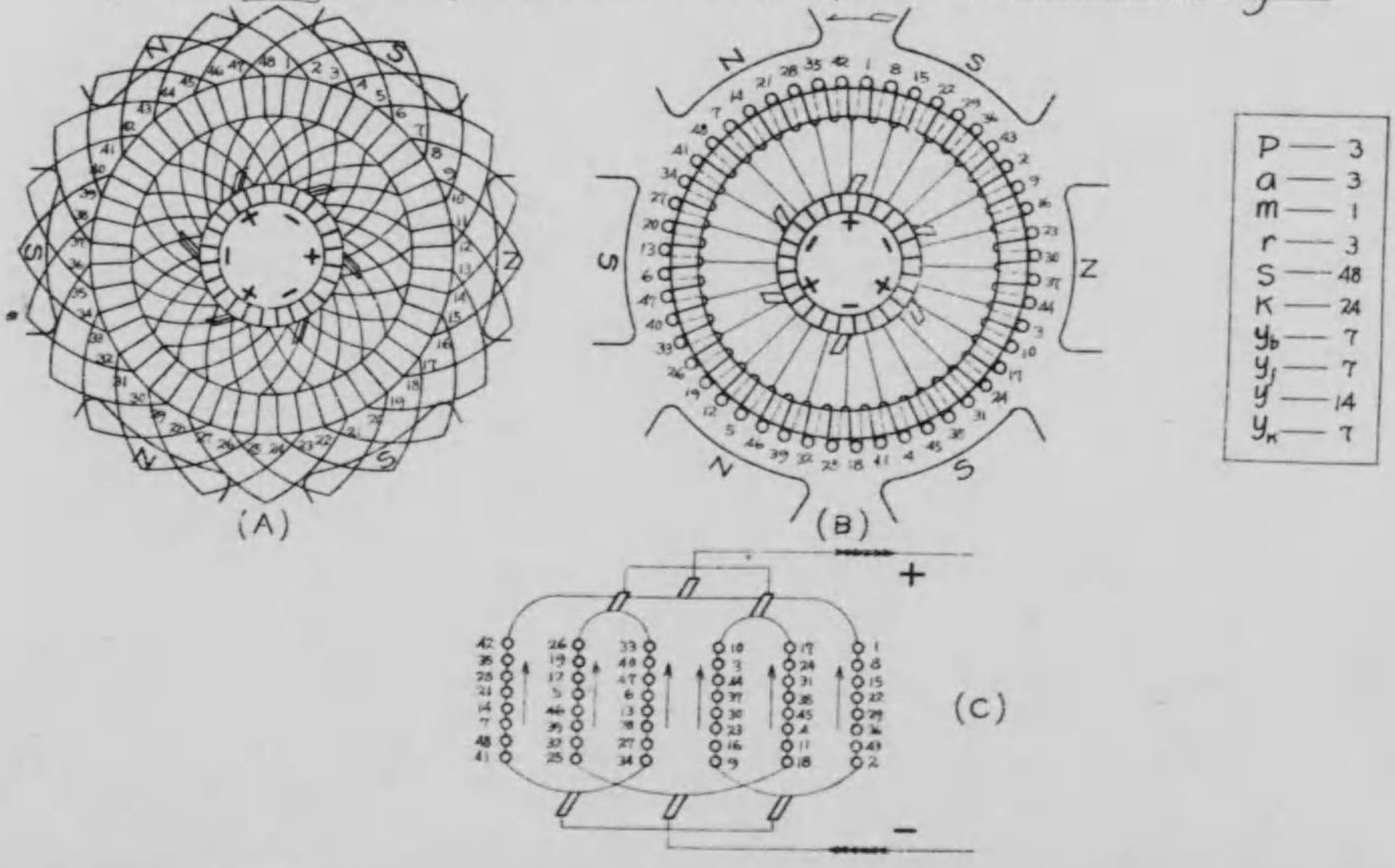


Fig. 21. 4-Pole Doubly Re-entrant Duplex Series Winding.

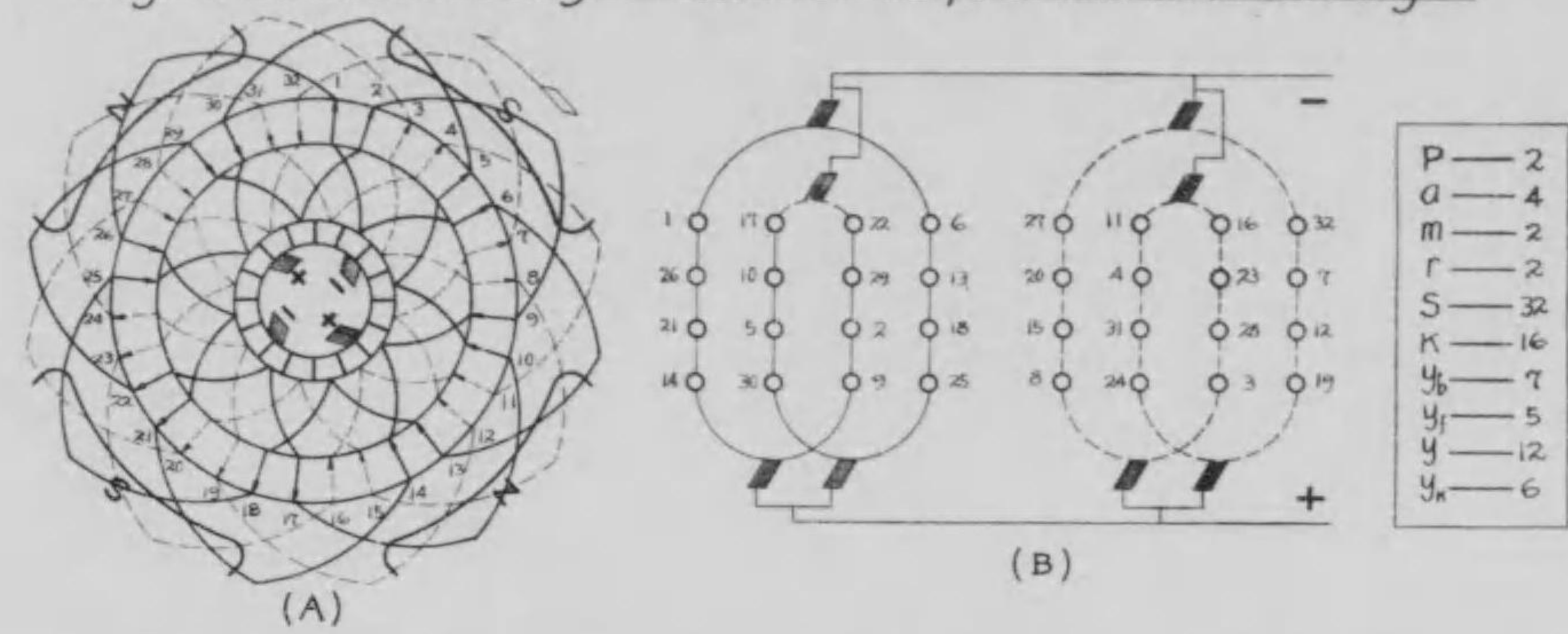
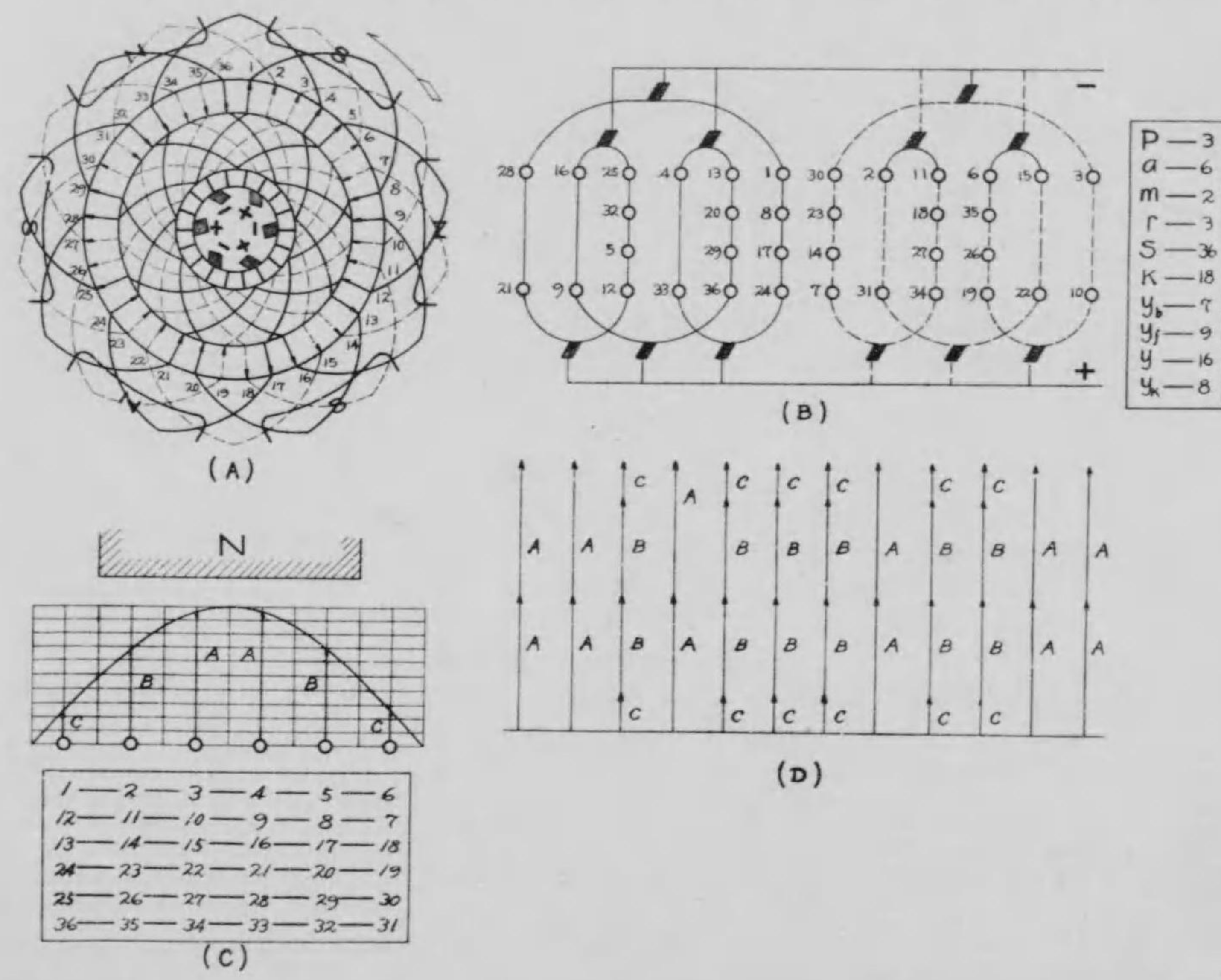


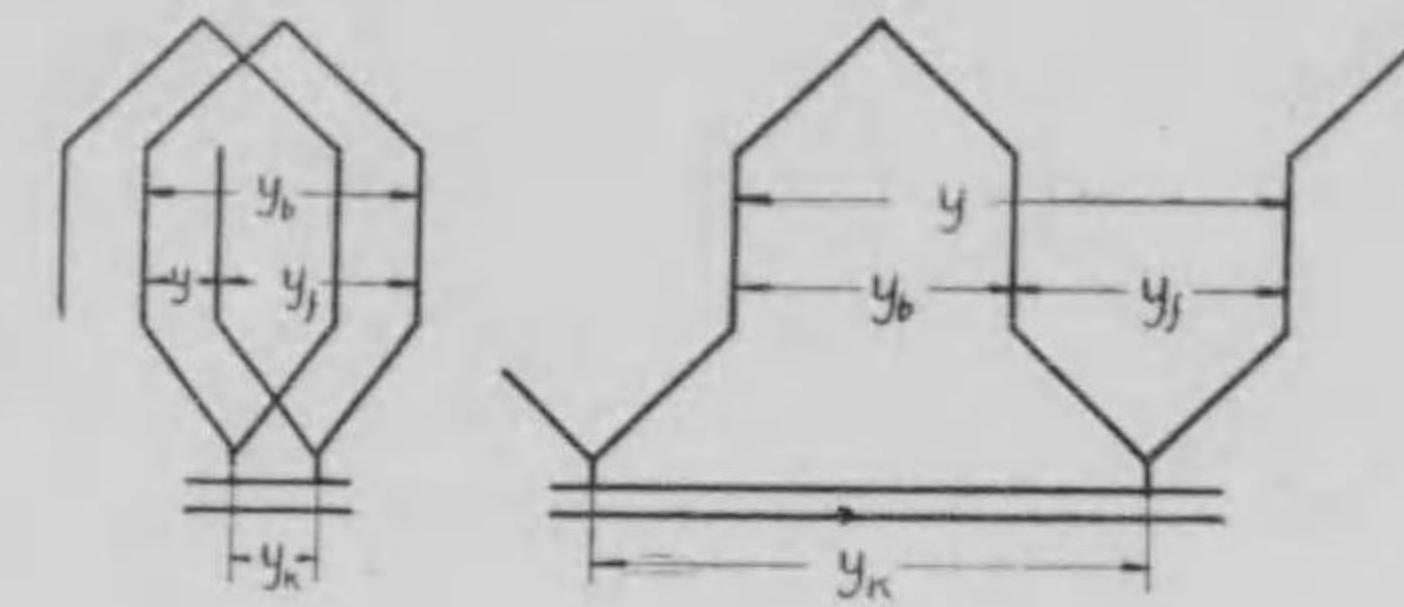
Fig. 22. 6-Pole Trebly Re-entrant Duplex Series Winding.



General Winding Formulae

捲線ノ一般公式

- P 磁極ノ對數
- a 電流分岐回路ノ對數
- m 多重度
- r 多口度
- s 「コイルサイド」ノ總數
- K 「コミュテーター、セグメント」ノ總數
- y_b 後部「ピッチ」
- y_f 前部「ピッチ」
- y 合成「ピッチ」
- y_k 「コミュテーター、ピッチ」



並列捲ノ場合

$$K = \frac{1}{2}S$$

$$a = P \times m \times r$$

$$y_b = \frac{S \pm b}{2P}$$

$$y_f = y_b \pm \frac{2a}{P}$$

$$y = y_b - y_f = \pm \frac{2a}{P}$$

$$y_k = \frac{y_b - y_f}{2} = \pm \frac{y}{2}$$

公式適用ニ就テノ注意

- (1) y_b ト y_f トハ共ニ整數ニテ奇數タルベシ、而シテ兩者トモ $\frac{S}{2P}$ ニ近キ値ヲ有ス
- (2) b ハ y_b ヲシテ奇數トナラシムル爲メニ用ヒタ任意ノ整數ニシテ例ヘバ 0, 1, 2 等ノ如シ
- (3) 一重捲ノ時ニハ y_k ト K トノ間ニハ公約數ヲ有セズ
- (4) 多重捲ノ時ニハ y_k ト K トノ間ニ公約數ヲ有ス。而シテ其ノ最大公約數ガ多重度 m ヲ示ス
- (5) $\frac{y_k}{m} = 1$ ナル時ニハ各獨立捲線ハ單口ナルコトヲ示シ此レガ 2 ナル時ニハ二口ナルコトヲ示ス、即チ $\frac{y_k}{m}$ ハ多口度ヲ示ス

直列捲ノ場合

$$K = \frac{1}{2}S$$

$$a = m \times r$$

$$y = y_b + y_f = \frac{S \pm 2a}{P}$$

$$y_k = \frac{K \pm a}{P}$$

公式適用ニ就テノ注意

- (1) y_b 及ビ y_f ハ共ニ整數ニテ奇數タルベシ而シテ兩者トモ $\frac{S}{2P}$ ニ近キ値ヲ有ス。依テ今 y ヲ y_b ト y_f トニ分ツ場合ニハ各ガ奇數トナル様ニ分タネバナラン。例ヘバ $y=26$ ト出タ時ニハ $y_b=13$ $y_f=13$ トセバ可ナルモ $y=24$ ノ如キ場合ニハ $y_b = \frac{y}{2} - 1 = 11$ $y_f = \frac{y}{2} + 1 = 13$ ノ如ク撰ベハ可ナリ
- (2) 一重捲ノ時ニハ y_k ト K トノ間ニハ公約數ヲ有セズ
- (3) 多重捲ノ時ニハ y_k ト K トノ間ニ公約數ヲ有ス。而シテ其ノ最大公約數ガ多重度 m ヲ示ス例ヘバ $K=18$ $y_k=8$ ナル場合ニハ 2 ガ最大公約數ナルヲ以テ二重捲ナルコトヲ示ス
- (4) $\frac{K - y_k P}{m} = \pm 1$ ナル時ニハ各獨立捲線ハ單口ナルコトヲ示シ此レガ 2 ナル時ニハ二口ナルコトヲ示ス。一般ニ $\frac{K - y_k P}{m}$ ハ各獨立捲線ノ多口度ヲ示ス。

發電機ノ誘導起電力ノ公式

$$E = \frac{P}{a} \frac{n}{60} z \phi 10^{-8} \text{ 「ボルト」}$$

「特種ノ直列捲」其一 普通ノ直列捲ニアリテハ $y = \frac{S \pm 2}{P}$ ナルヲ以テ $S = Py \pm 2$ トナル。然シテ y ハ共ニ奇數ナル y_1 ト y_2 トノ和デアラカラ此レハ偶數トナル。其處デ今四極ノ場合ニ就テ考ヘルト P モ又偶數デアル。隨テ Py ガ 4 ノ倍數トナルカラ $Py \pm 2$ ニ等シキ S ハ 4 ノ倍數トハナリ得ナイノデアル。依テ 4 極ノ直列捲ニアリテ若シ四個ヅノ「コイルサイド」ヲ一ツノ「スロット」内ニ收メル時ニハ何處カニ不均等ノ部分ヲ生ズル譯デアル。此ノ様ナ場合ニハ Fig. 23 ノ如ク二個ノ遊シテ居ル「コイルサイド」(idle conductor) ヲ加ヘテ「コイルサイド」ノ總數ヲ増シテ捲ク時ニハ總テ同ジ「ピッチ」ノ「コイル」ヲ使用スルコトガ出來ル。

Fig. 23 ノ説明 此レハ 4 極ノ直列捲デ「コイルサイド」ノ總數ハ 38 デアル。38 ト云フ數ヲ捲線公式ニ當テ欲メルト確カニ直列捲ヲナスニ適當ナル數デアラカラ、例ヘバ一ツノ「スロット」内ニ二個ヅノ「コイルサイド」ヲ收メル様ナ場合ニハ容易ニ捲キ得ラルハガ、モシ 4 個ヅツノ「コイルサイド」ヲ收メルト前述ノ理ニ由ツテ全部一樣ナ「ピッチ」ニ捲クコトハ出來ナイ爲メニ更ニ二個ノ (Idle Conductor) ヲ加ヘテ「コイルサイド」ノ數ヲ 40 トナシテ捲イタモノデアル (但シ圖ハ「スロット」内ニ收メテ處ヲ示シテハ居ナイ)。勿論カク四個ヅツノ「コイルサイド」ヲ一ツノ「スロット」内ニ收メルト「スロット」ノ數ハ唯ノ 10 個トナリテ實際ノ場合トハ甚ダシクカケ離レテ居ルガ此レハ單ニ其ノ例ヲ示シタニ過ギナイ。

「特種直列捲」其二 設計上ヨリ四極デ「コイルサイド」ノ數ガ直列捲ヲ行フニ不適當ナル數例ヘバ 40 ノ如キモノガ撰バレタトシタ場合ヲ考フルト此ノ數ハ普通ノ方法デハ直列捲ニナシ得ナイ數デアル。カカル場合ニハ「コムミュテーター」ノ數ヲ一個増シテ 20 ノ所ヲ 21 トシテ Fig. 24 (A) ノ如クスルカ或ハ Fig. 24 (B) ニ示スガ如ク「セグメント」ノ數ハ其儘 20 ニシテ置イテ後部「ピッチ」ニ二種類ノモノヲ用ヒテ特種ノ捲キ方ヲスル事アリ。

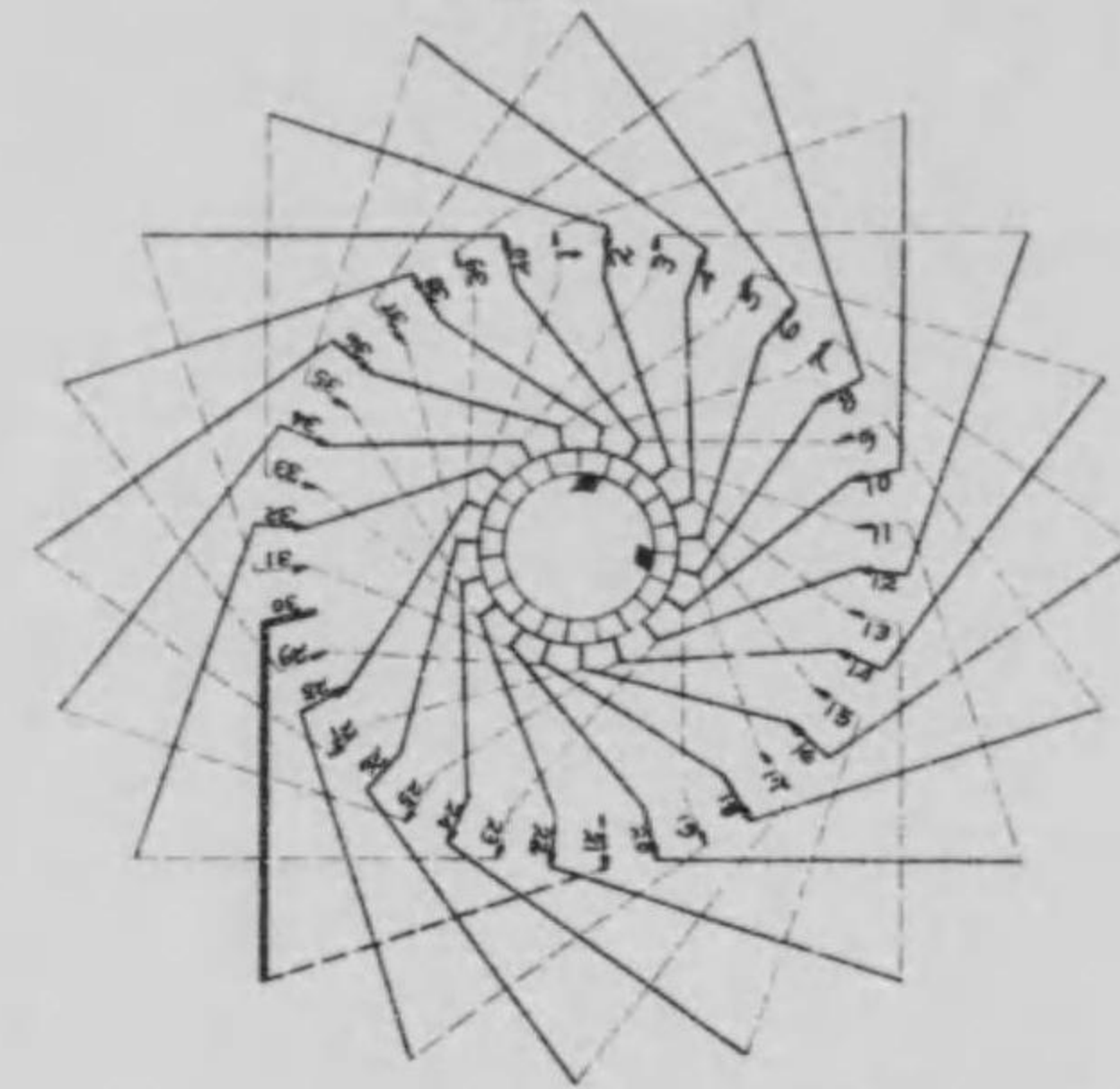
Fig. 24 (A) ノ説明

磁極ノ數	-4	} 後部「ピッチ」ハ一定ナルモ前部「ピッチ」ハ或ル部分ハ 9 ナルモ他ノ部分ハ 11 ナルコトニ注意スベシ。
「コイルサイド」ノ數	-40	
「セグメント」ノ數	-21	
前部ピッチ	-9 及ビ 11	
後部ピッチ	-9	

Fig. 24 (B) ノ説明

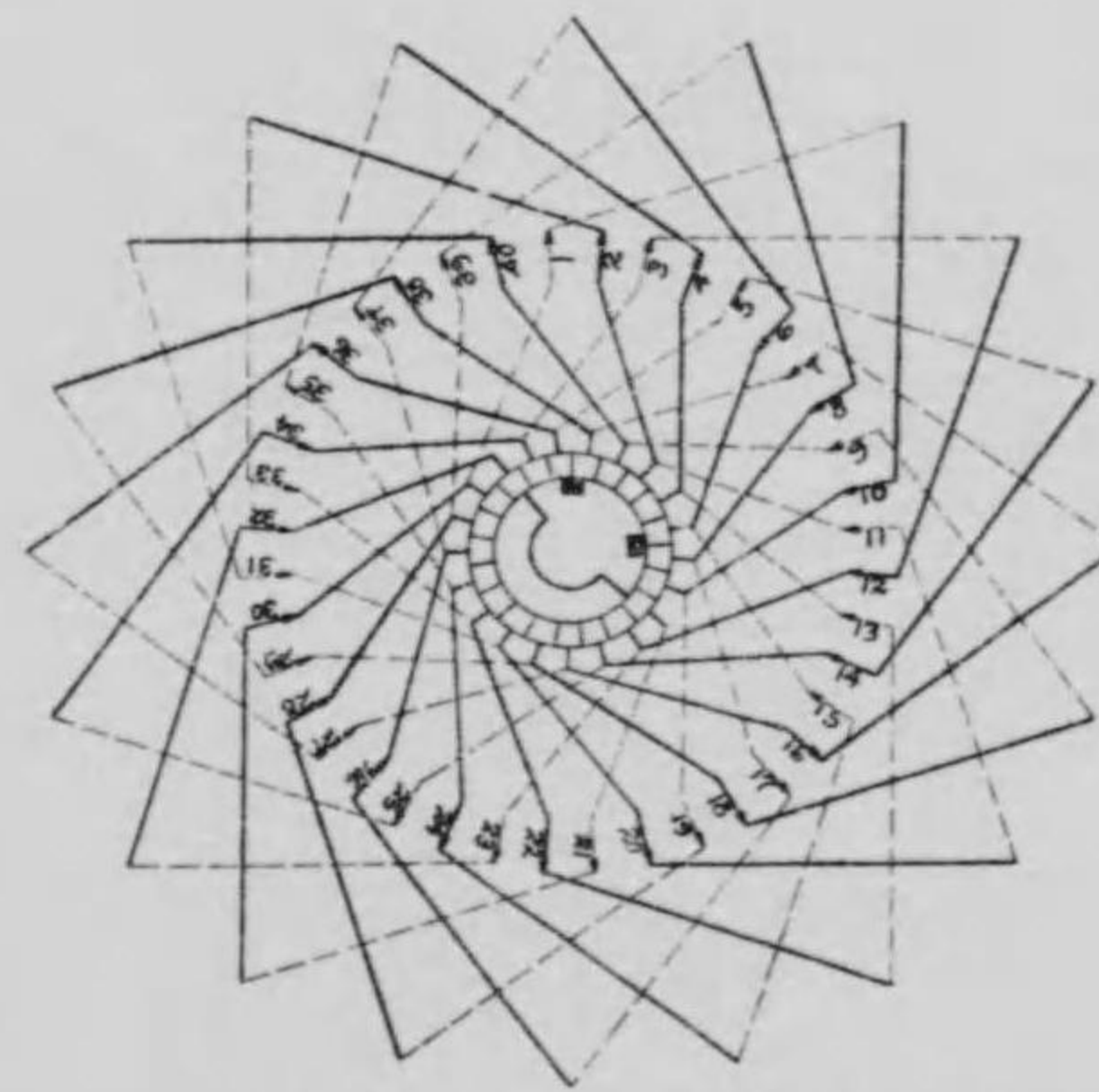
磁極ノ數	-4	} 前部「ピッチ」ハ一定ナルモ後部「ピッチ」ハ或ル部分 (○ 印ヲ付セル部分) ハ 11 ナルモ他ハ 9 ナル點ニ注意スベシ。
「コイルサイド」ノ數	-40	
「セグメント」ノ數	-21	
前部ピッチ	-11	
後部ピッチ	-9 及ビ 11	

Special Series Winding
Fig. 23.

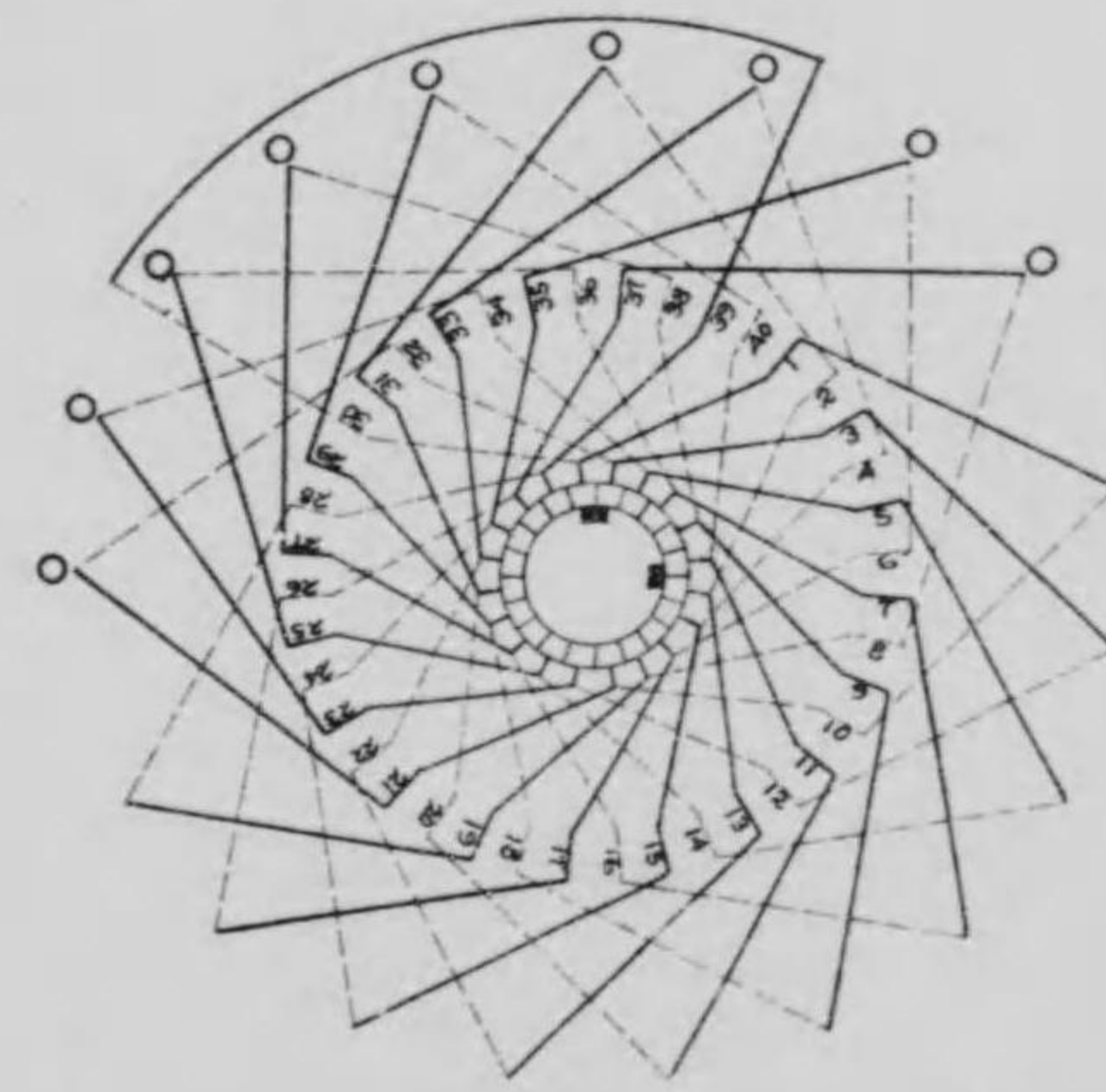


4-Pole Series Winding

Fig. 24



(A) 4-Pole Series Winding



(B) 4-Pole Series Winding

「特種直列捲」其三 目的ハ Fig. 26 ノ如キ特種直列捲ニ就テ説明セントスルノデアツテ Fig. 25 及ビ Fig. 27 ハ唯此レト比較對象シテ其ノ説明ヲ容易ナラシメンガ爲メニ用ヒタ迄ナリ。ソシテ (A)・(B) ハ Fig. 25 = (C) (D) ハ Fig. 26 = (E)・(F) ハ Fig. 27 = 屬シテ居ル。

今 Fig. 25 ヲ見ルト此レハ普通ノ二口一重直列捲デアルガ若シ一ツ置キニ「セグメント」ヲ無クシタトスレバ Fig. 26 ニナルノデアル。何レモ「アーメチユア」ニハ四個ノ電流分岐回路ガアルコトハ (A) 及ビ (C) ニ由テ明カデアル。然シ兩者ノ相違スル點ハ Fig. 25 = 於テハ (B) = 示スガ如ク二ツノ「コミュテーター、セグメント」間ニアル「コイルサイド」ノ數ハ二個デアルガ Fig. 26 = アリテハ (D) = 示スガ如ク四個デアル。即チ Fig. 25 ハ “one turn per segment” デアルガ Fig. 26 ハ “two turns per segment” ニナツテ居ル。即チ Fig. 26 ノ如キ特種直列捲ハ Fig. 25 ノ如キ二口一重直列捲ヨリ作ルコトガ出來ルガ「セグメント」毎ノ「ターン」ノ數ヲ之レト異ニシテ居ル。

此點カラ云フト Fig. 26 ハ寧ロ Fig. 27 ノ如キ “Two turns per segment” ノ四回路ヲ有スル (E 圖ヲ見ヨ) 「ラアブ」捲ト類似點ガ多イ譯デアルガ此レトモ又相違點ガアル。其レハ Fig. 27 ノ「ラアブ」捲ニ於テハ「アーメチユア」ノ表面ノ或ル限ラレタル範圍内ニアル「コイルサイド」ノミガ集合シテ各ノ回路ヲ作ツテ居ルケレドモ Fig. 26 = 於テハカク範圍ガ限ラレズシテ「アーメチユア」ノ表面ノ各個所ニ存在スル「コイルサイド」ガ集ツテ各ノ回路ヲ作ツテ居ルト云フ點デアル。

此レハ兩者ノ重大ナル相違點デ今若シ軸承ノ「メタル」ノ摩擦等ノタメニ「air gap」ニ不同ヲ生ジタ様ナ場合ニハ Fig. 27 ノ様ナ「ラアブ」捲ノモノニアリテハ「アーメチユア」内ノ各併列回路間ニ於テ局部電流ガ發生スルモ Fig. 26 ノ如キ直列捲ニアリテハカクノ如キ gap ノ不同ガ餘リ影響シナイ譯デアル。

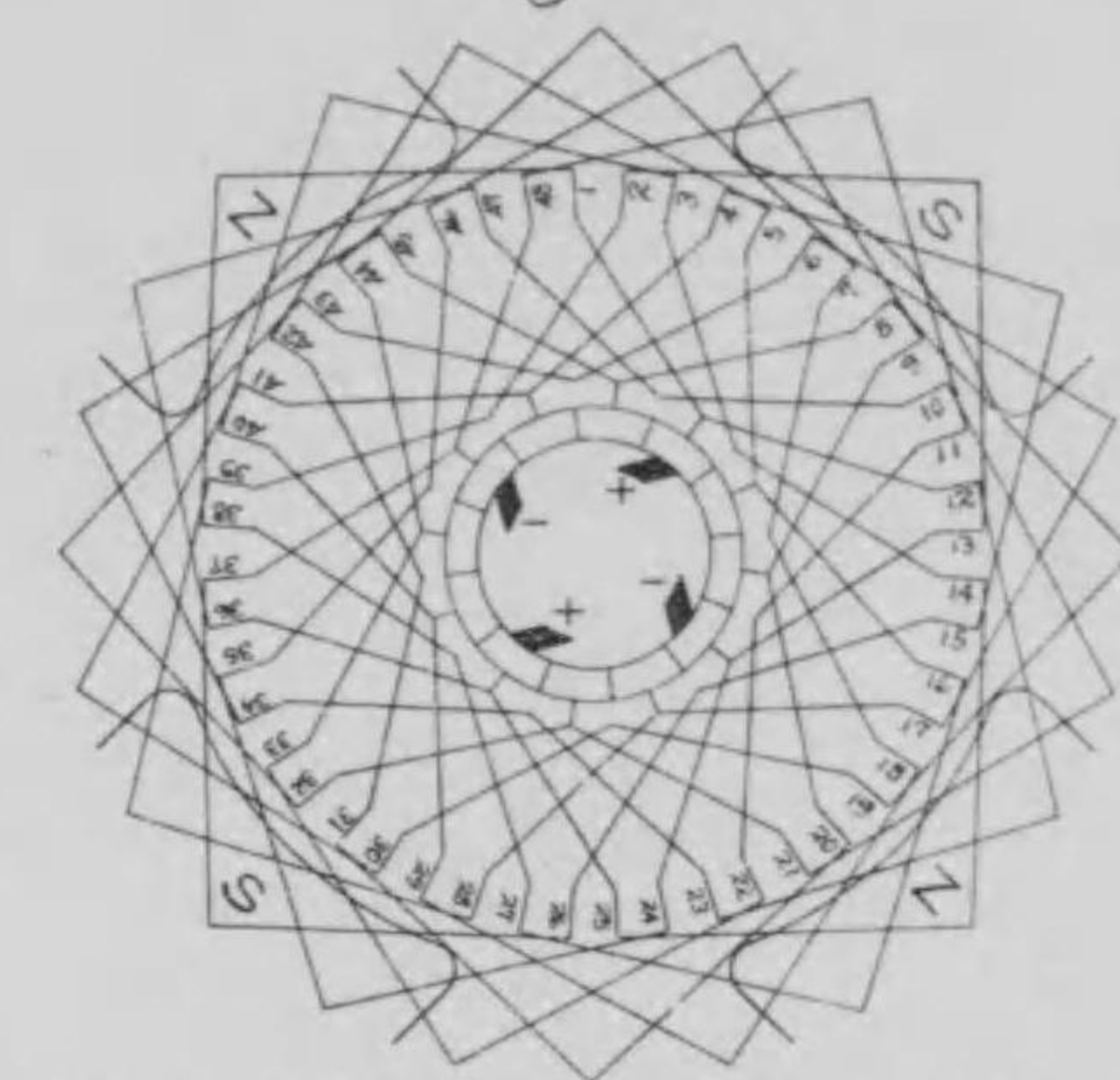
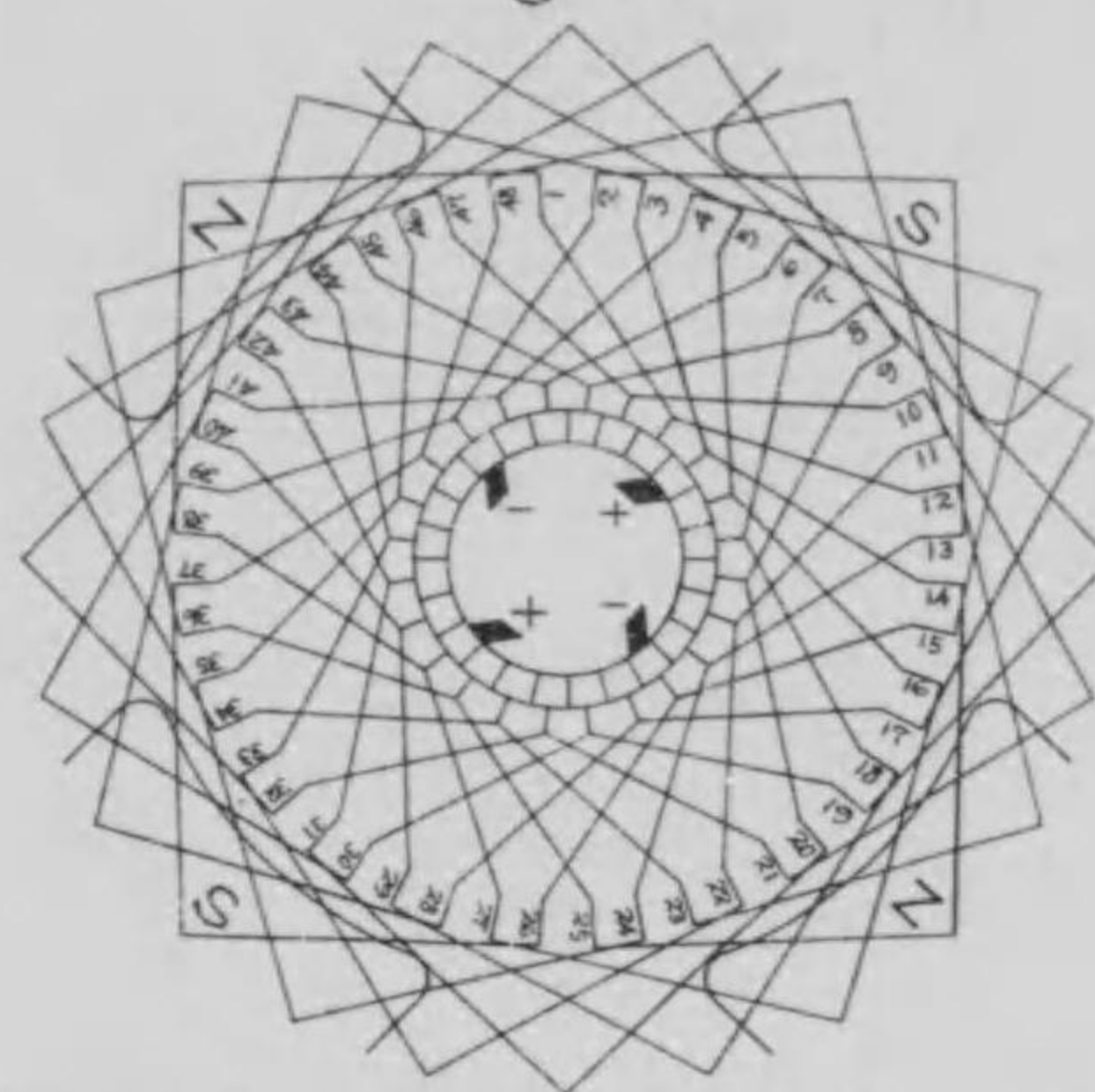
此ノ點カラ云フト Fig. 26 ハ Fig. 25 ノ如キ直列捲ノ特長ヲ其儘有シテ居ルト云ヘル。即チ此ノ Fig. 26 ノ如キ特種直列捲ハ「セグメント」毎ニ二個以上ノ「ターン」ヲ有スル場合ニ此レヲ「ラアブ」捲トセズシテ直列捲ノ長所ヲ與ヘンガ爲メニ工案サレタ捲線法デ多クハ “Bar Winding” デアル。

一般ニ多口捲ヨリ以上ト同ジ方法ニ由テ Fig. 26 ト類似ノ特種直列捲ヲ作ルコトガ出來ル。

Special Series Winding.

Fig. 75

Fig. 26



4-pole, Doubly Re-entrant Simplex Series Winding.

4-pole 4-Circuit Simplex Series Winding.

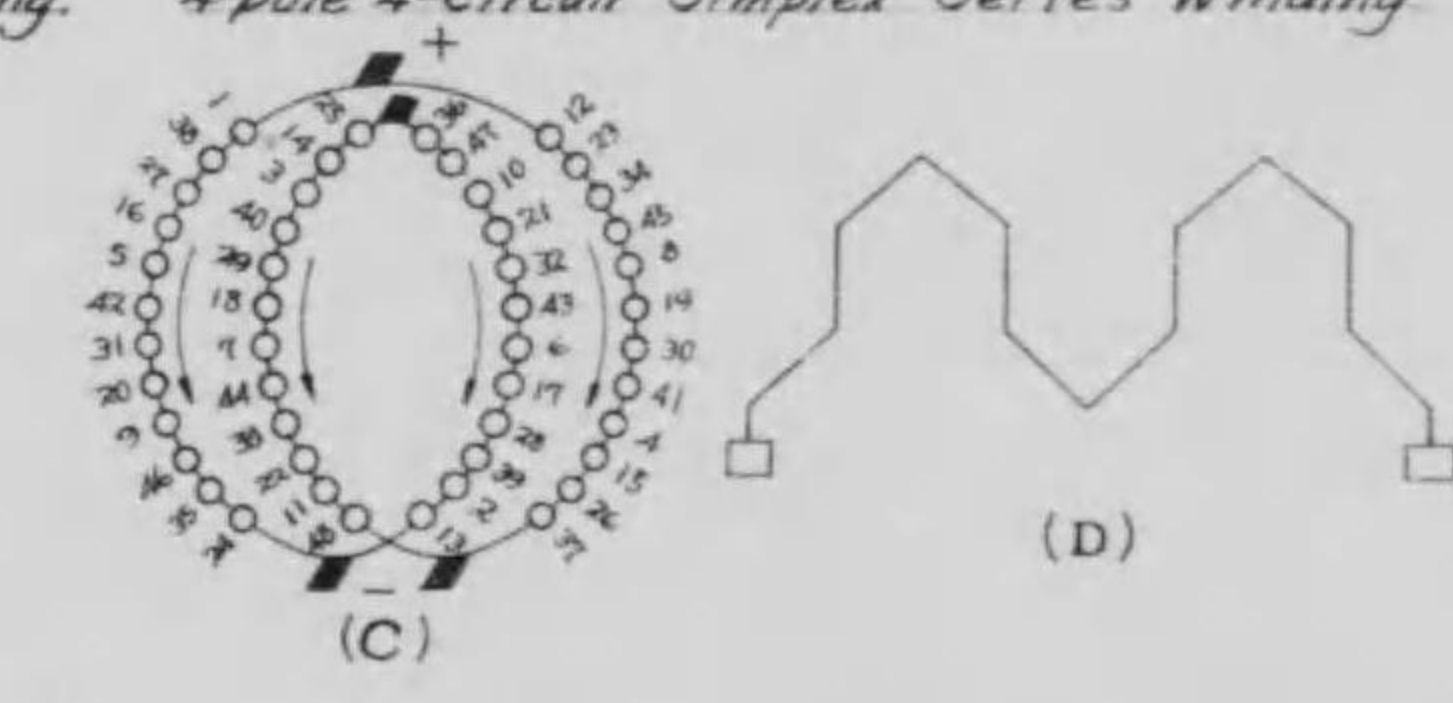
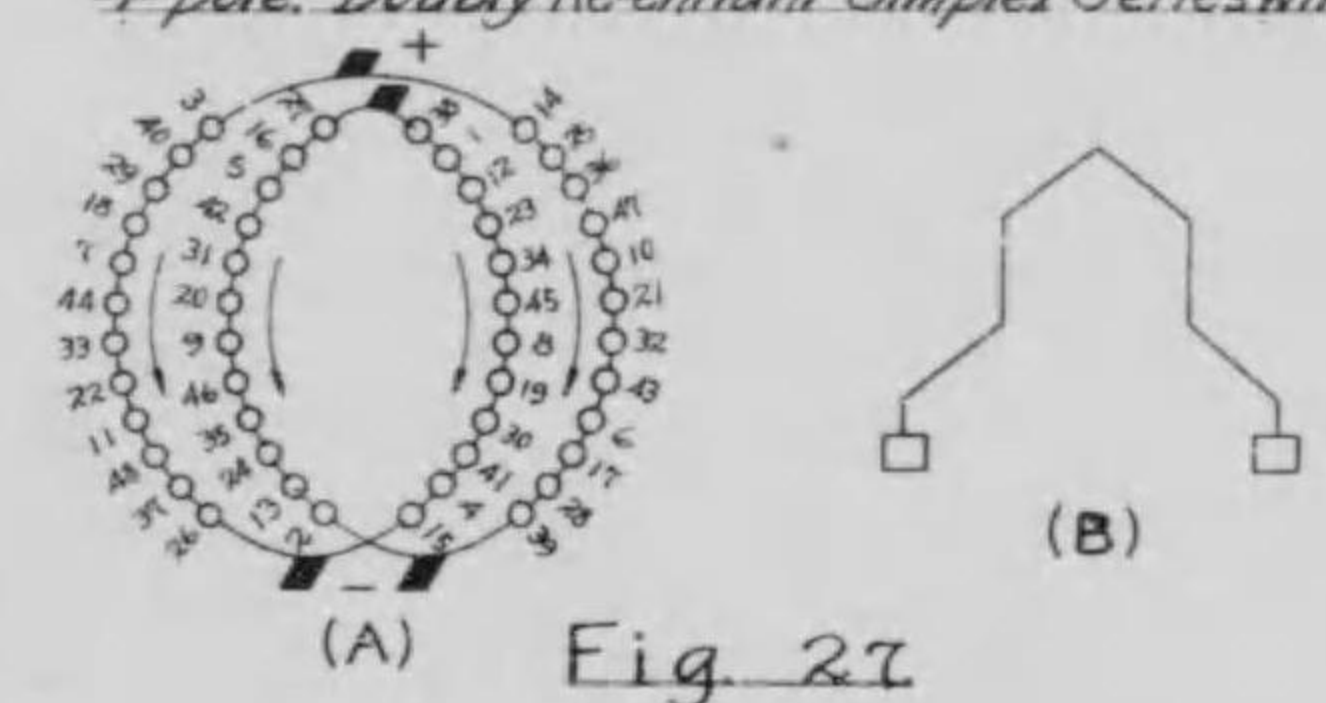
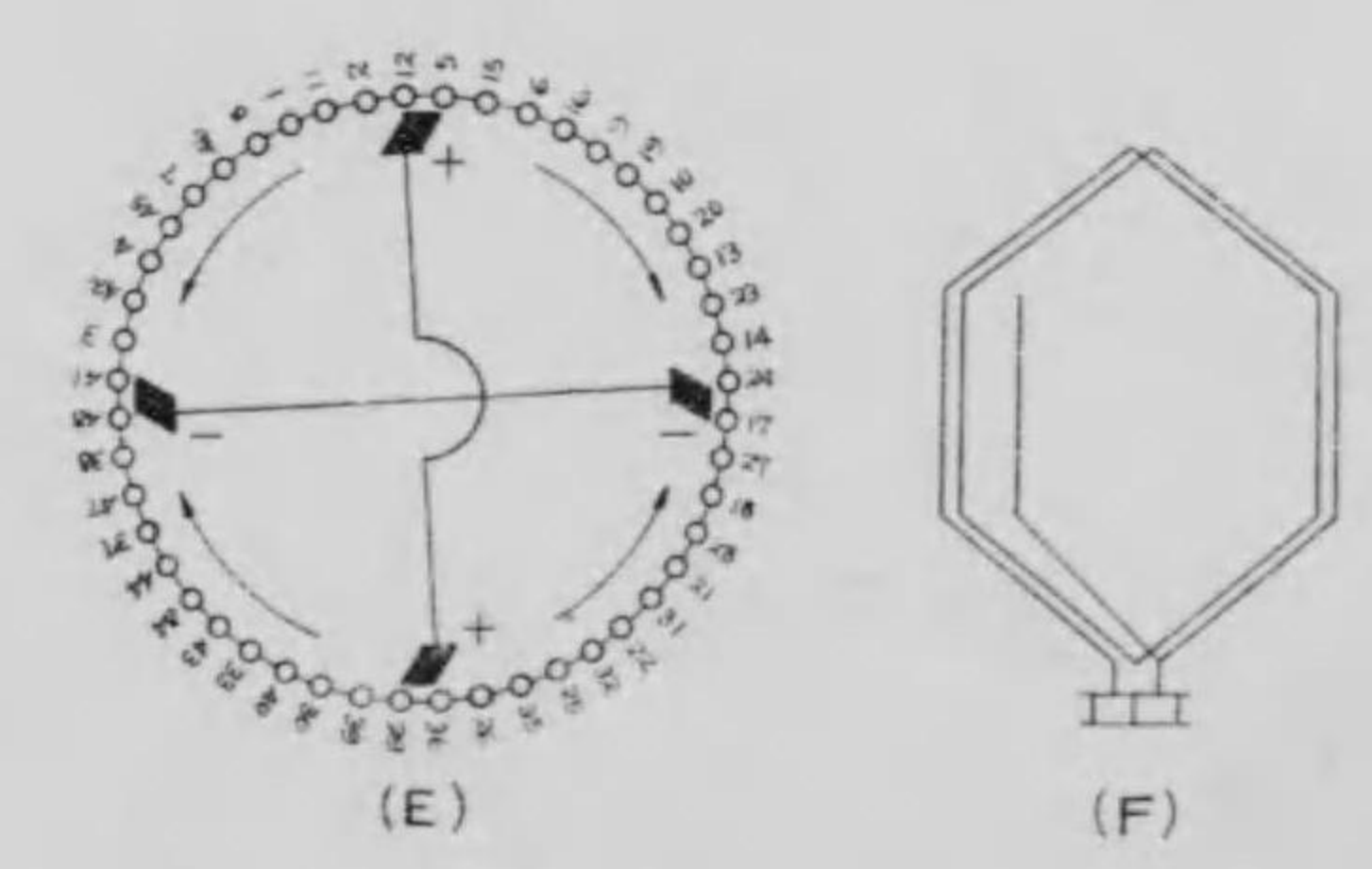
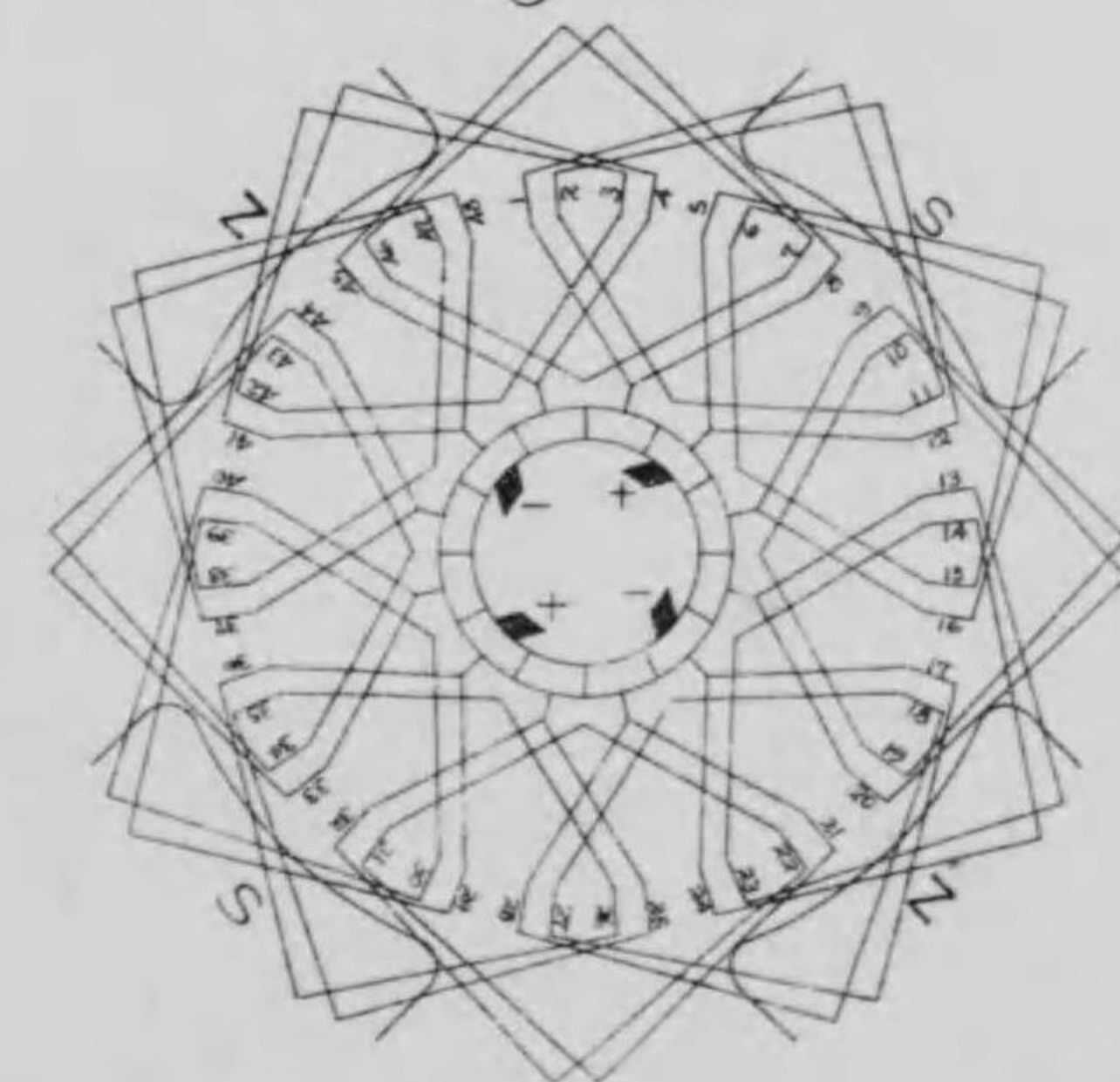


Fig. 27



4-pole, Singly Re-entrant Simplex Lap Winding.

等位接続 (Equi-Potential Connection) 「アーメチユア」内ニ多クノ併列回路ヲ有スルモノニアリテハ其レ等ノ回路ノ電壓ヲ全々均等ニスルコトハ實際ノ場合ニハ出来難イコトデアツテ其間ニ多少ノ相違ガアルハ萬止ムヲ得ナイ事デアル。隨テ多少トモ其レ等ノ間ニハ電壓ノ高キ部分ヨリ低キ部分ニ向ツテ循環電流 (Circulating Current) ガ流レル譯デアル。

ソシテ此ノ循環電流ハ「アーメチユア」ノミナラズ「ブラシユ」及ビニツノ「リード」線 (即チ總テノ (+)「ブラシユ」ヲ連結スル線ト總テノ (-)「ブラシユ」ヲ連結セシ線) ヲモ流通スルニヨリ或ル「ブラシユ」デハ負荷電流ノ外ニ此ノ電流ガ加ハツテ甚ダ多クノ電流ヲ通ズル爲メニ其ノ「ブラシユ」ト「コムミュテーター」トノ間ニ火花ヲ發生スル様ナコトニナル。

其處デ若シ何等カノ方法ニヨツテ此ノ局部電流ガ「ブラシユ」ヲ通ズルコトヲ防ギ得ルナラバ以上ノ理由ニ起因シテ發生スル火花ダケハ少クトモ無クスルコトガ可能デアル。

等位接続ハ此ノ目的ニ用ヒラル、モノデアツテ決シテ併列回路ノ電壓ノ不均等ガアリトシタ時ニ此レヲ除去スル働キヲスルモノデナシ。

Fig. 28 ノ説明 Fig. 28 ハ P. Q 二個ノ「イクォーライザー」ヲ有シテ居ル六極單口一重ノ併列捲デアル即チ「アーメチユア」内ニハ六個ノ併列回路ガアル譯デ今此レヲ環狀捲ニ書キ替ヘテ見ルト (A) 圖ノ如クニナリ更ニ之レヲ (B) 圖ノ如ク書キ直シテ等位接続ノ働キヲ明瞭ニセン。

(B) 圖ヲ見ルト「アーメチユア」内ニハ I ヨリ VI ニ至ル六個ノ併列回路ガアツテ其レ等ノ兩端ハ夫レ々ニツノ「イクォーライザー」 P. Q ニ連結サレテ居ル。

其處デモシ此ノ P. Q ガ無カツタトシテ此レ等ノ六個ノ回路間ニ電壓ノ不均等ガアルトシタナラバ其ノ電壓ノ相違ニ起因シテ發生スル循環電流ハ (+)「ブラシユ」1, 5, 3 及ビ (-)「ブラシユ」6, 2, 4 及ビ兩端ノ「リード」線ヲ通シテ流ル、カラ此レ等ノ「ブラシユ」ノ内或ルモノハ負荷電流ノ外ニ此ノ循環電流ガ加ツテ其ノ「ブラシユ」ノ電流密度ガ過大トナリ隨テ「コムミュテーター」トノ間デ火花ヲ發生スルモ P. Q ナル「イクォーライザー」ガアレバ此ノ局部電流ノ大部分ハ「ブラシユ」ノ方ヨリモ抵抗ノヨリ少ナイ「イクォーライザー」 P. Q ヲ通ル様ニナルカラ隨テ火花モ大ニ減少スル譯デアル。勿論各回路ノ電壓ガ均等デアル場合ニハ此ノ「イクォーライザー」ハ單ニ等位ノ點ヲ連結シテ居ルダケデアルカラ此ノ内ニハ少シモ電流ハ流レナイデアル。

Fig. 29 ノ説明 Fig. 29 ハ Fig. 28 ト同一デアルガ唯「イクォーライザー」ノ數ヲ四個ニ増シタモノデ (C) 及ビ (D) ハ其ノ簡略圖デアル。

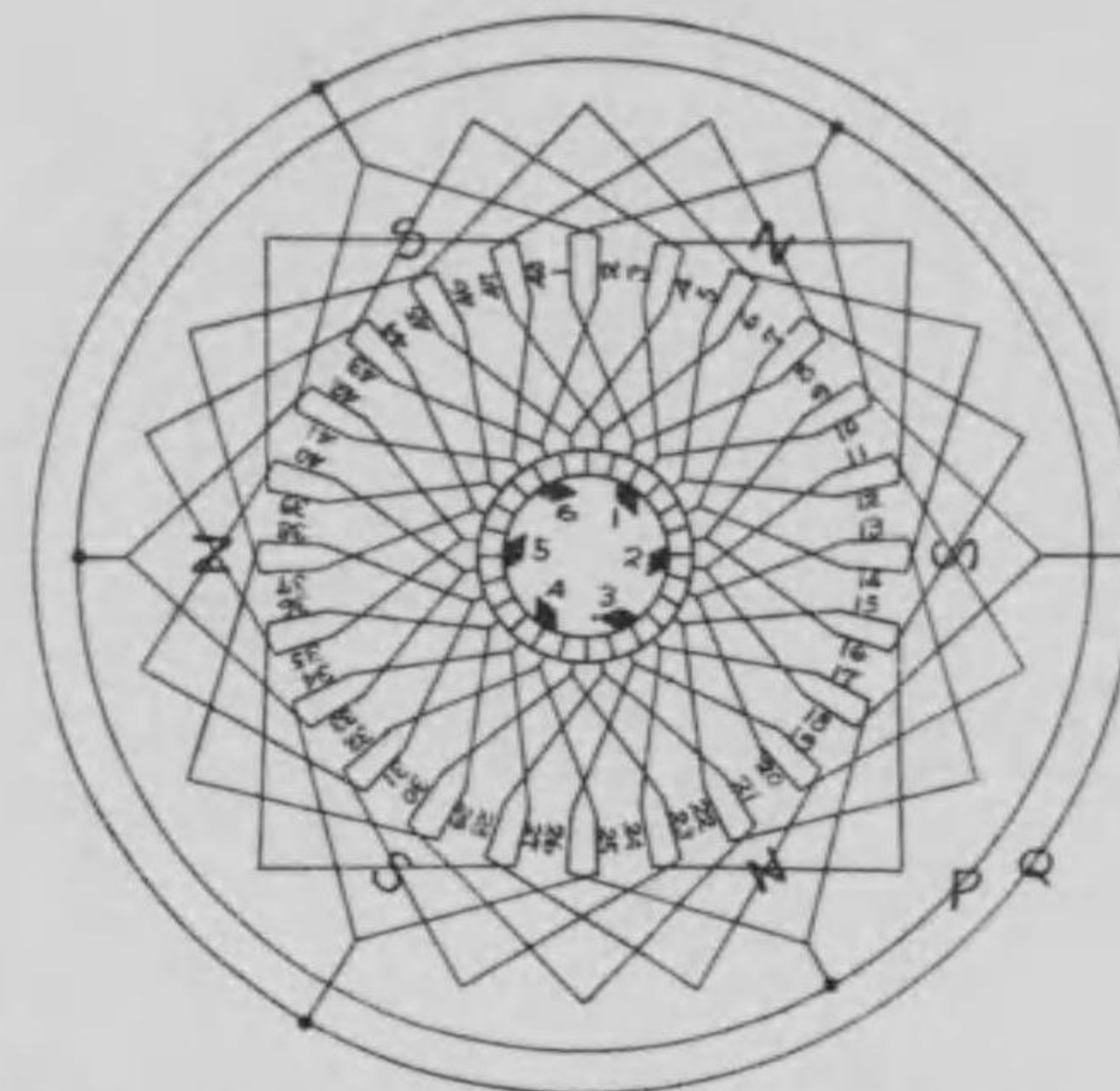
カクノ如ク「イクォーライザー」ノ數ヲ増スト「ブラシユ」ヨリモ手前ニ於テ Fig. 28 ノ場合ヨリモ更ニ循環電流ノ流通スル通路ヲ増スコトニナルカラ隨テ「ブラシユ」ノ方ヲ通ル局部電流ハ一層減少サレテ火花モ更ニ輕減サレル次第デアル。

一般ニ「イクォーライザー」ハ多クノ併列回路ヲ有スル大電流ノ發電機ノ場合ニ使用スルコト多ク、普通ハ「アーメチユア」ノ「コムミュテーター」ト反對ノ側ニ附スルノデアルガ時トシテハ同ジ側ニ置クコトモアル。

其シテ其ノ數モ二個デハ充分ニ「イクォーライザー」トシテノ效果ヲ收メ難イカラ 4 個又ハ 6 個ガ用ヒラル。

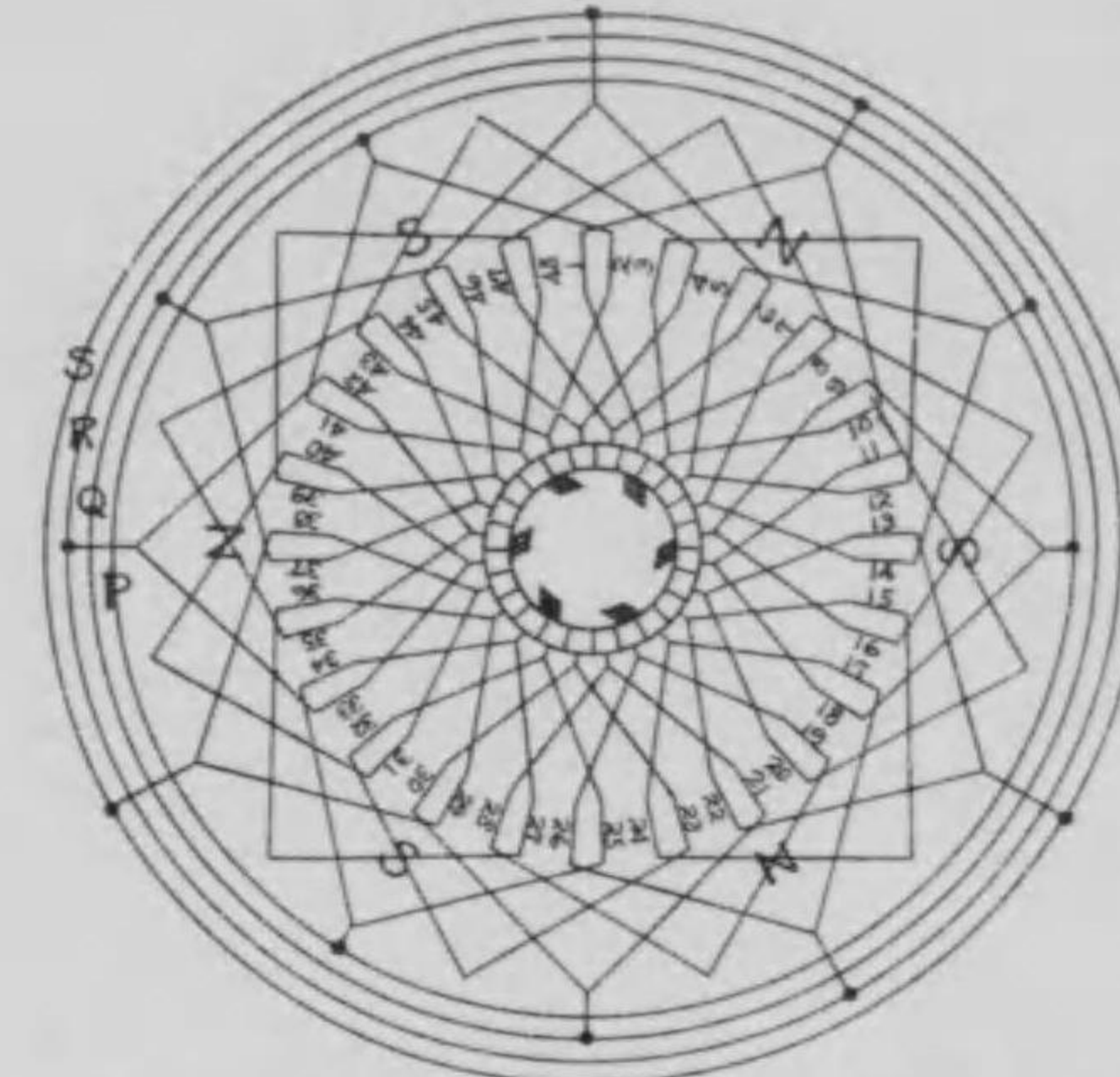
Equalizer Connection.

Fig. 28.

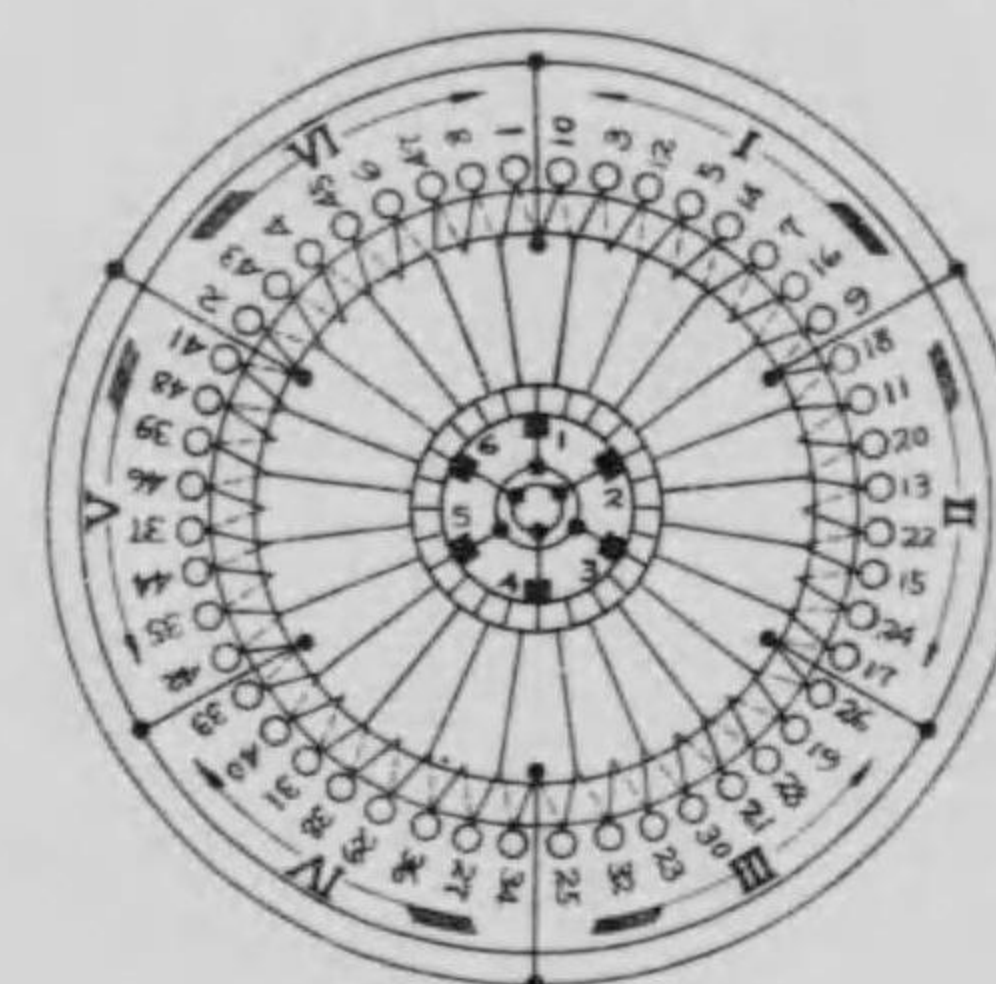


6-pole Singly Re-entrant Simplex III Winding with Two Equalizer Rings.

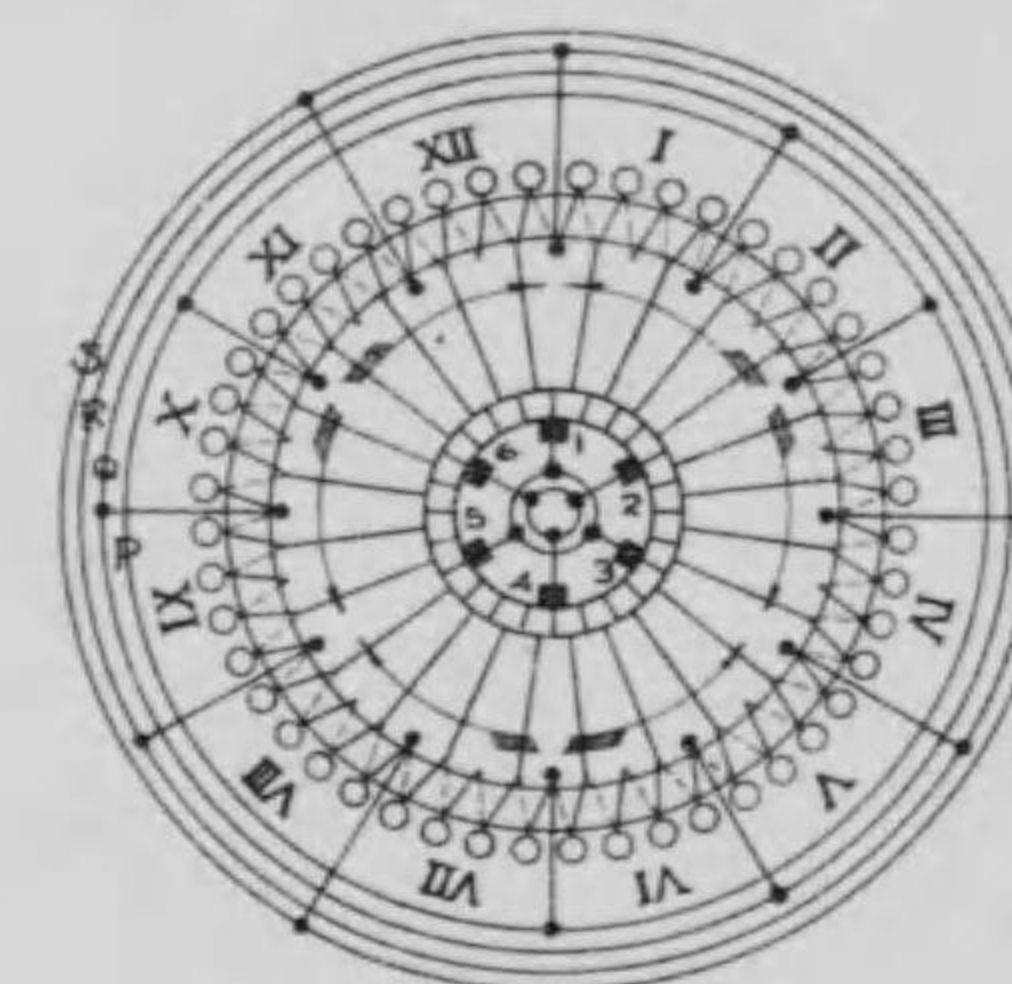
Fig. 29.



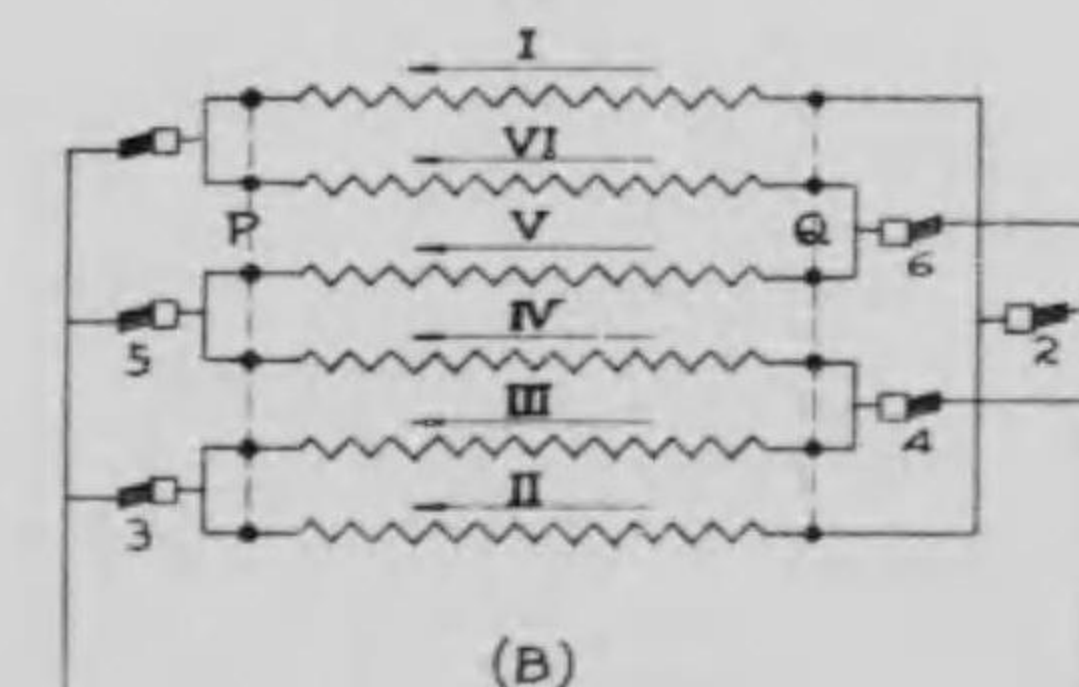
6-pole Singly Re-entrant Simplex III Winding with Four Equalizer Rings.



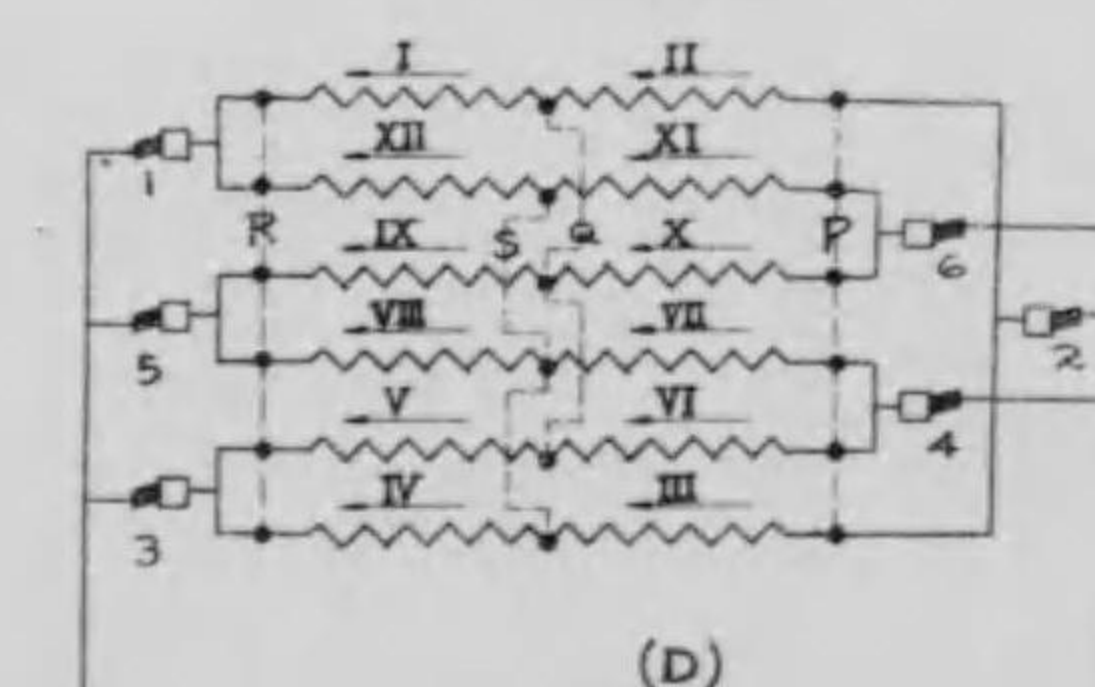
(A)



(C)



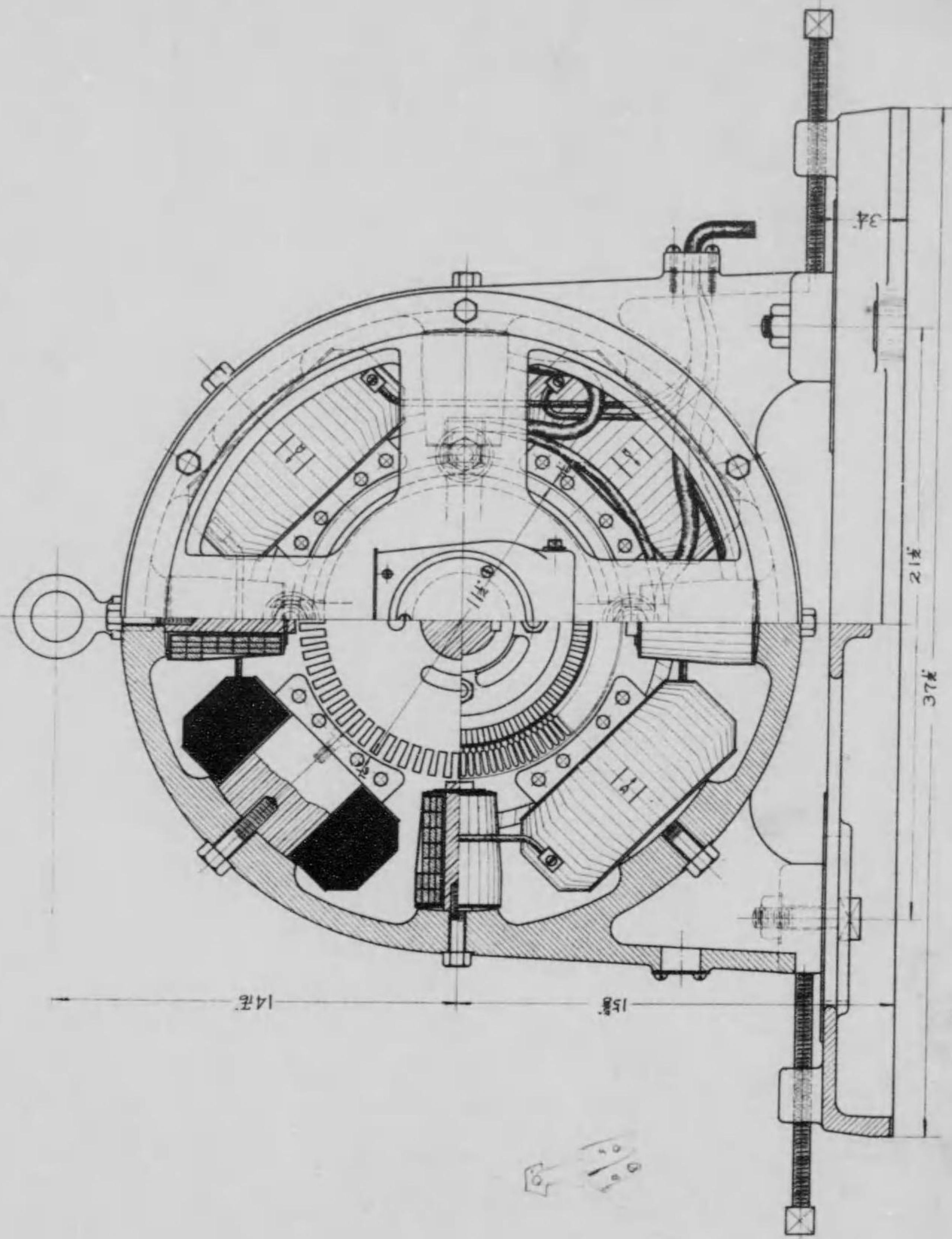
(B)



(D)

Plate 1.

General View of 12 KW D.C. Dynamo.
Volts—125. Amps.—94.4 Speed—1200

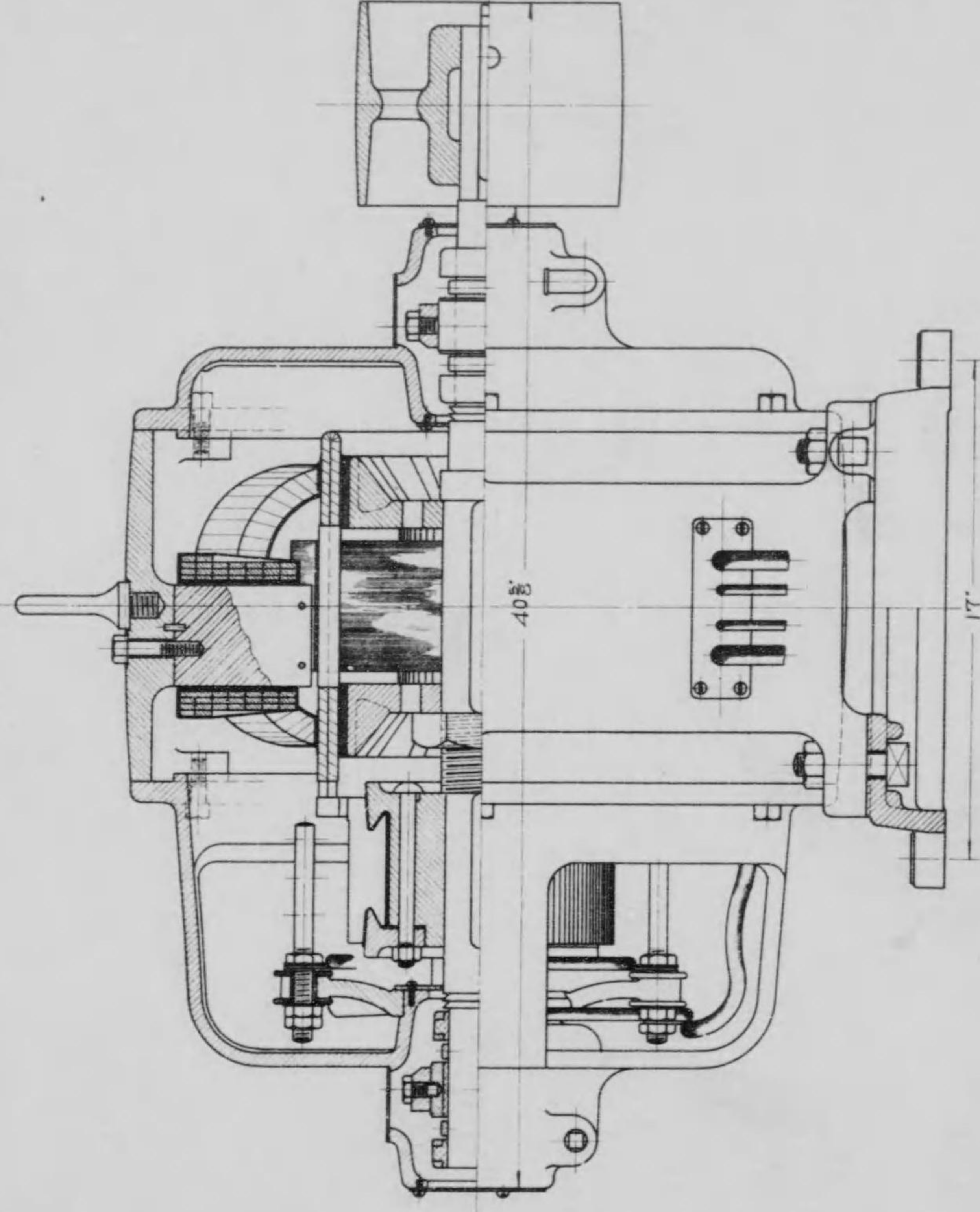


125

Plate 2.

General View of 12 K.W. D.C. Dynamo.

Volts—125 Amps—94.4 Speed—1200 R.P.M.



Details of R. & W. D.C. Dynamo.
Dynamo Yoke.

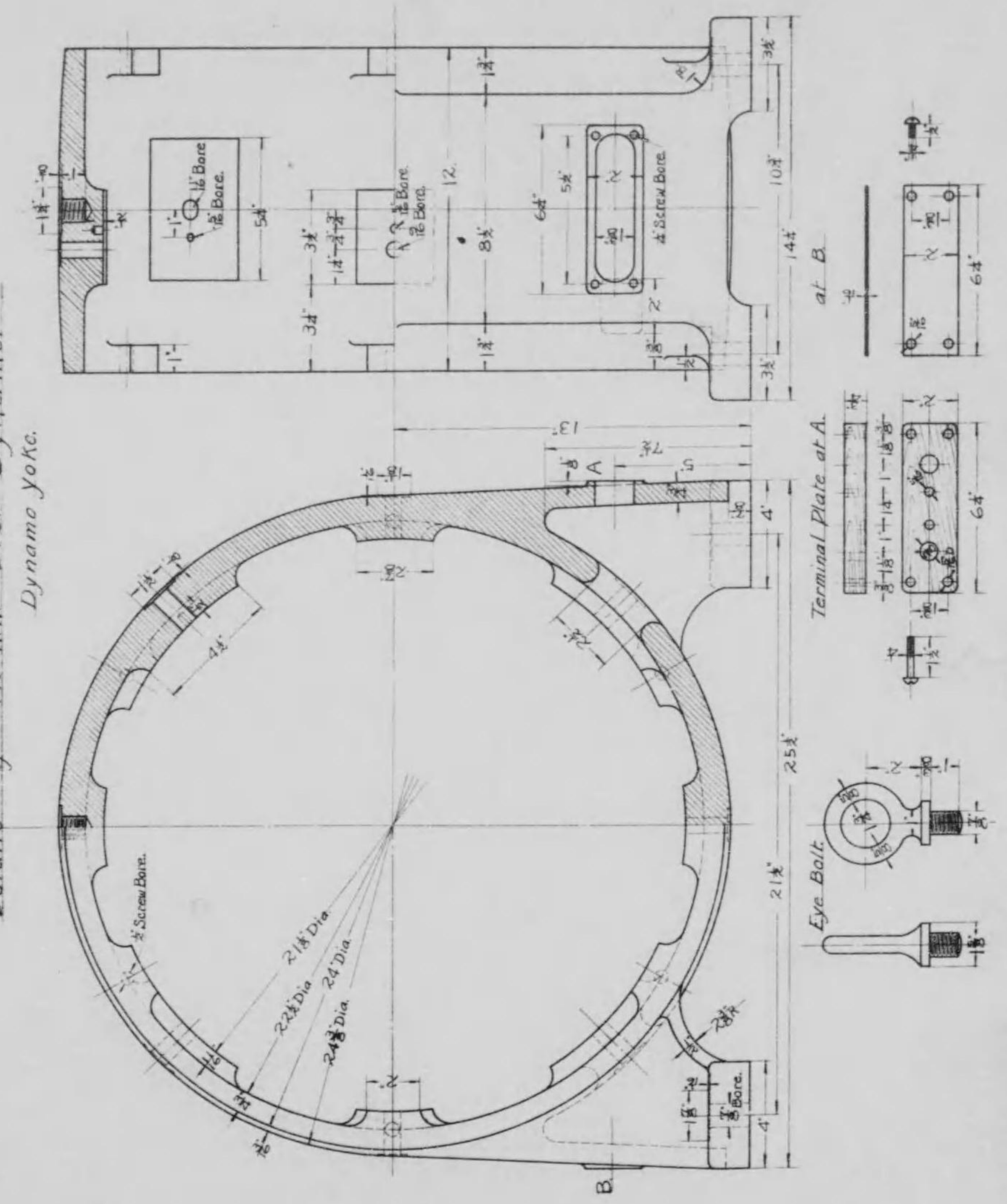
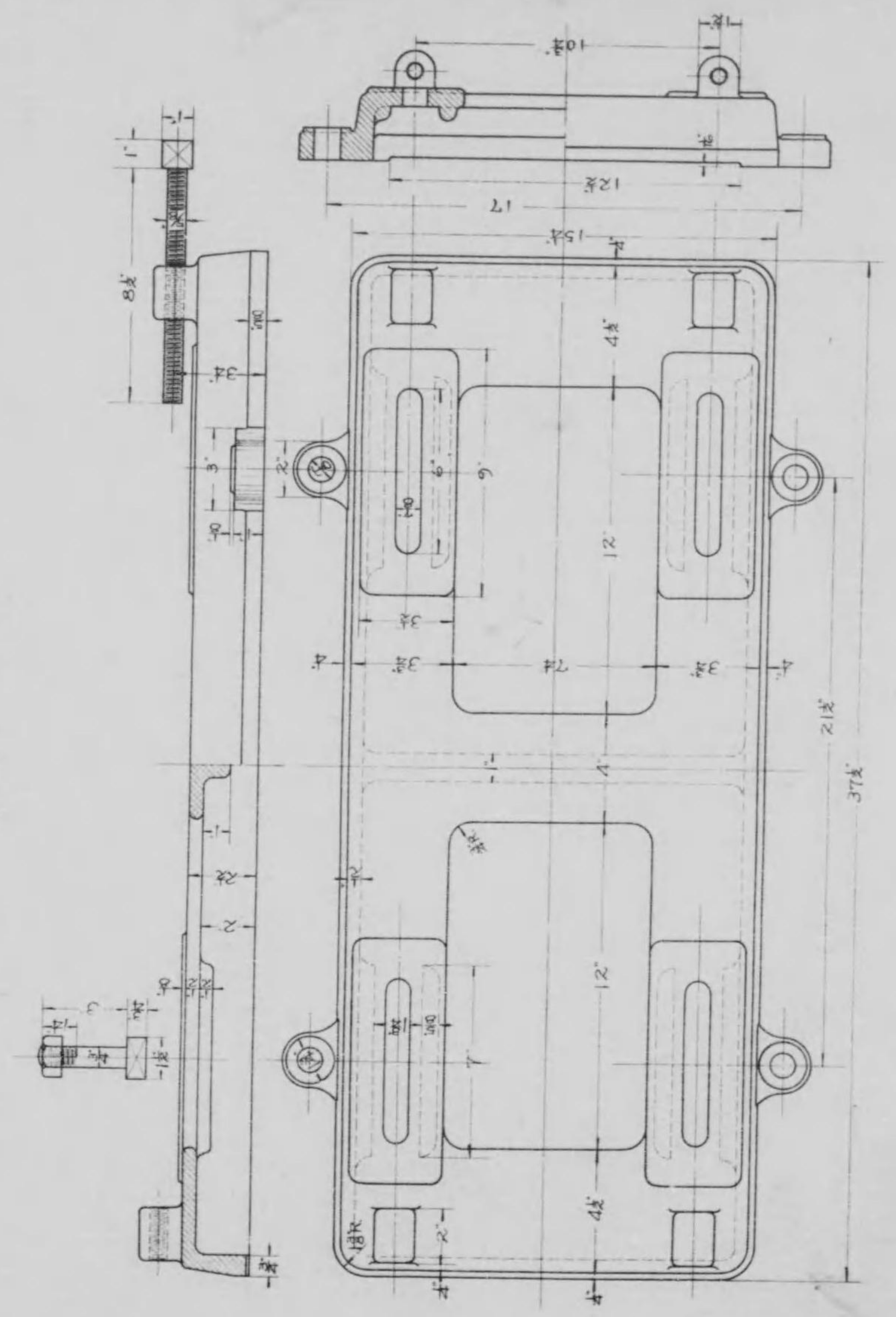


Plate 5.

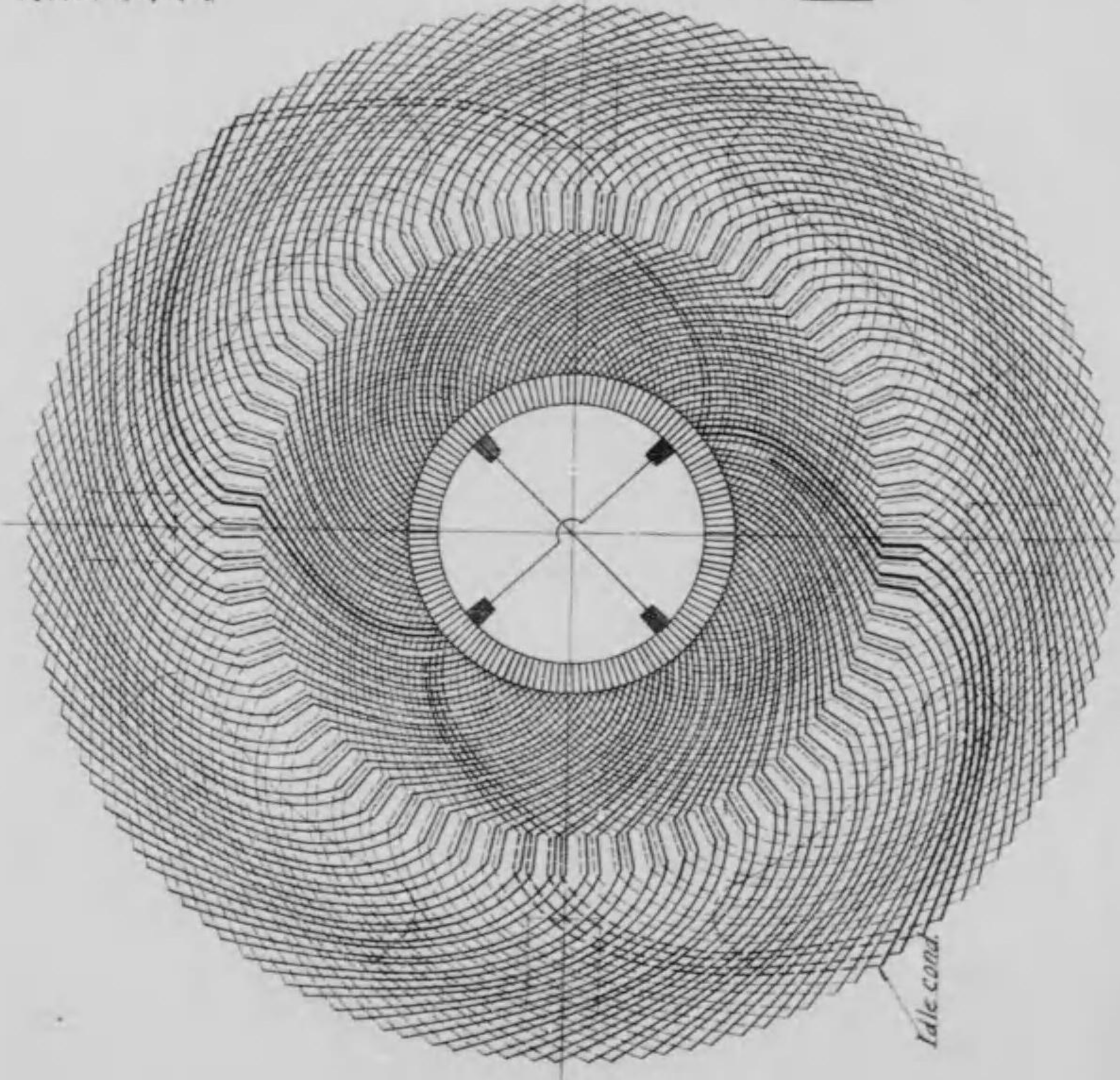
Details of 12 K.W. D.C. Dynamo.
Dynamo Bed.



欠

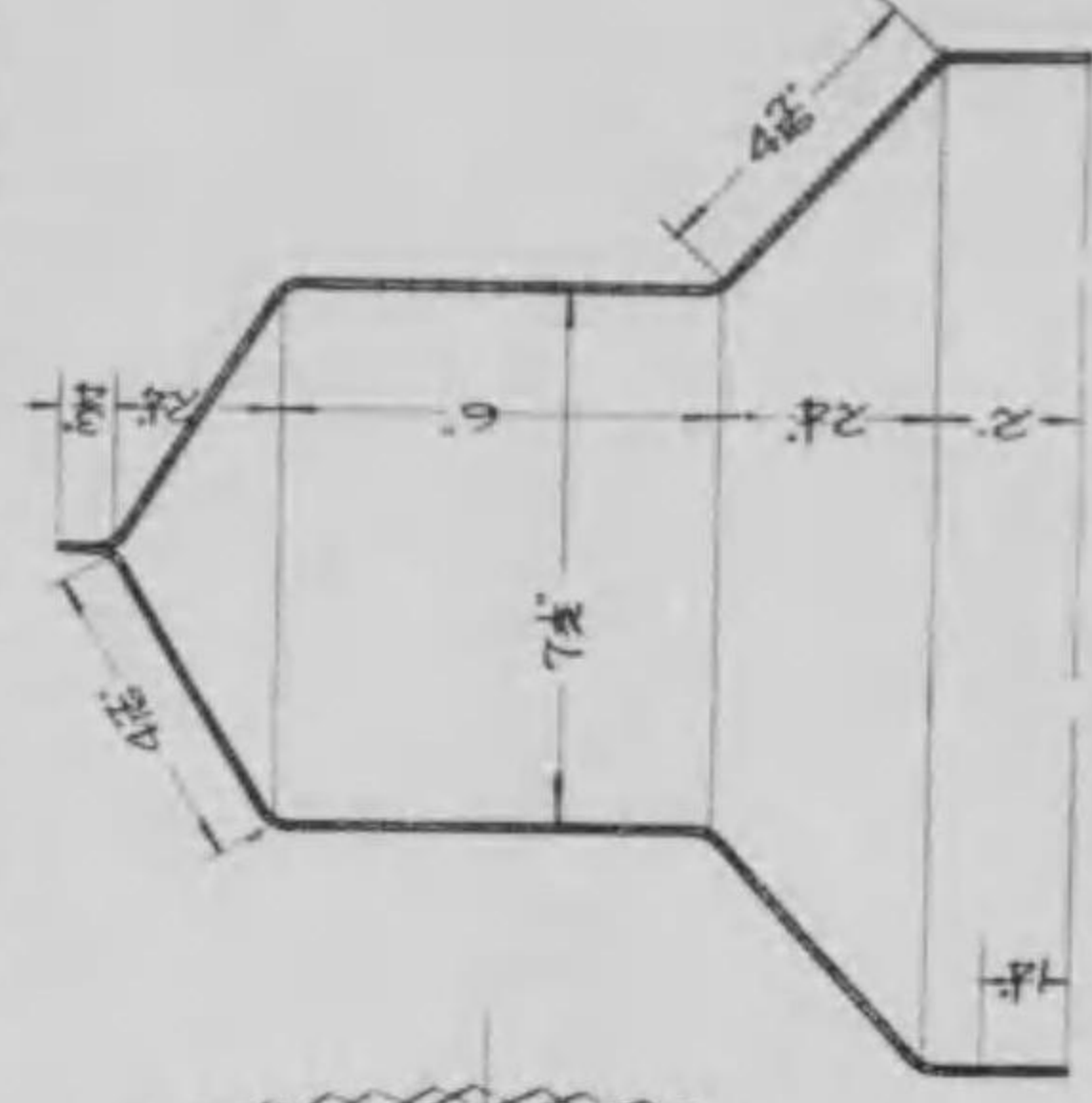
欠

Details of 12 K.W. D.C. Dynamo
Armature Winding

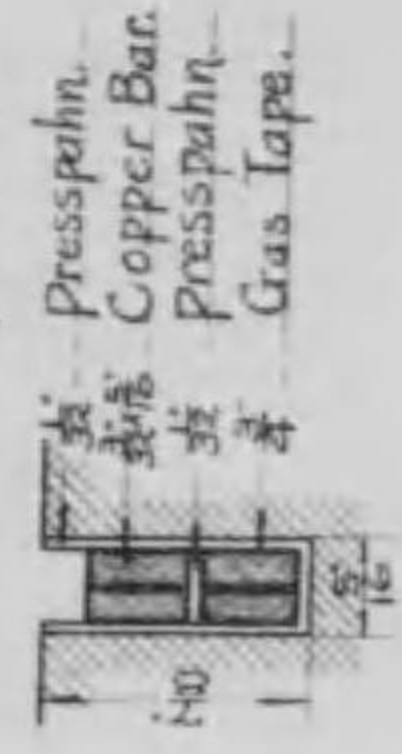


Total No. of Armature Conductors.	258
Total No. of Armature Slots.	65
Total No. of Commutator Segments	129
No. of Conductors per Slot	4
Front Pitch	65
Back Pitch	65
Commutator Pitch	65

Dimensions of Armature Conductor

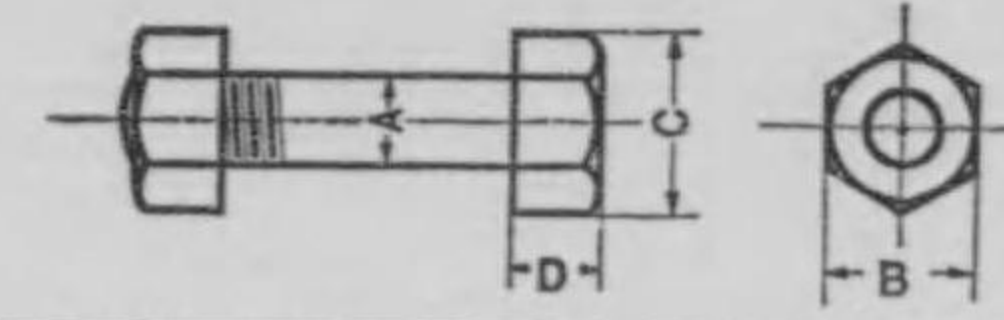


Dimensions of Slot



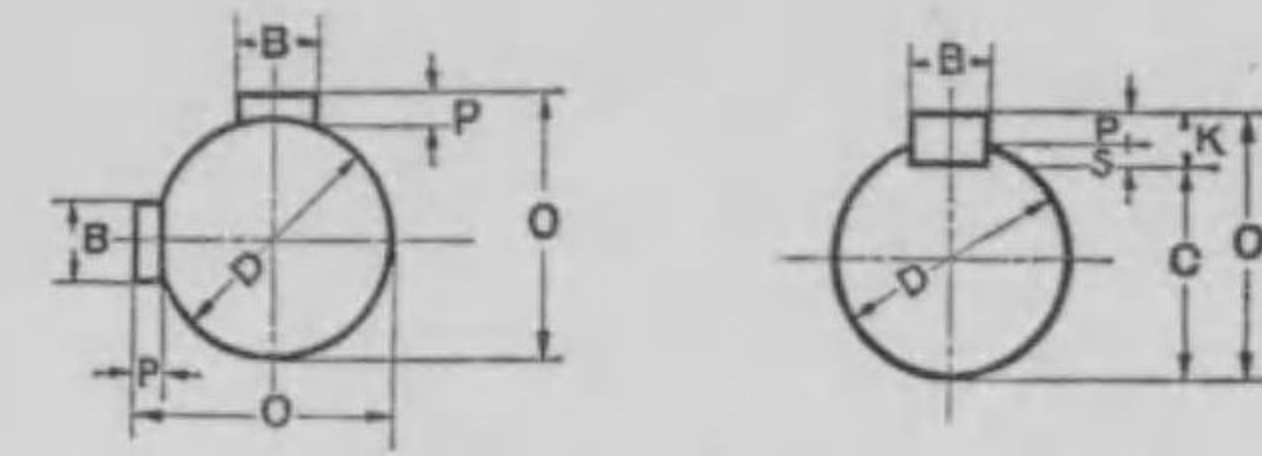
欠

Whitworth standard Bolt and Nuts



Diameter of Bolt A	Bolt Head & Nuts			Thread per Inch	Diameter of Tapping Hole
	Width across Flats B	Width across Corners C	Height of Bolt Head D		
1/16	7/16	1/2 + 1/16	1/2 + 1/16	24	1/16 + 1/16
1/8	1/2 + 1/16	5/8	5/8	20	1/8
3/16	5/8	3/4	3/4	18	3/16
1/4	3/4	7/8	7/8	16	1/4
5/16	7/8	1	1	14	5/16
3/8	1	1 1/8	1 1/8	12	3/8
7/16	1 1/8	1 1/4	1 1/4	12	7/16
1/2	1 1/4	1 1/2	1 1/2	11	1/2
9/16	1 1/2	1 3/4	1 3/4	11	9/16
5/8	1 3/4	2	2	10	5/8
3/4	2	2 1/8	2 1/8	10	3/4
7/8	2 1/8	2 1/4	2 1/4	9	7/8
1	2 1/4	2 3/8	2 3/8	9	1
1 1/16	2 3/8	2 1/2	2 1/2	8	1 1/16
1 1/8	2 1/2	2 5/8	2 5/8	7	1 1/8
1 1/4	2 5/8	3	3	7	1 1/4
1 1/2	3	3 1/4	3 1/4	6	1 1/2
1 3/4	3 1/4	3 1/2	3 1/2	6	1 3/4
2	3 1/2	3 3/4	3 3/4	5	2
2 1/16	3 3/4	4	4	5	2 1/16
2 1/8	4	4 1/4	4 1/4	4 1/2	2 1/8
2 1/4	4 1/4	4 1/2	4 1/2	4 1/2	2 1/4
2 1/2	4 1/2	4 3/4	4 3/4	4	2 1/2
2 3/4	4 3/4	5	5	4	2 3/4
3	5	5 1/4	5 1/4	3 1/2	3
3 1/16	5 1/4	5 1/2	5 1/2	3 1/2	3 1/16
3 1/8	5 1/2	5 3/4	5 3/4	3 1/2	3 1/8
3 1/4	5 3/4	6	6	3	3 1/4
3 1/2	6	6 1/4	6 1/4	3	3 1/2
4	6 1/4	6 1/2	6 1/2	2 1/2	4
4 1/16	6 1/2	6 3/4	6 3/4	2 1/2	4 1/16
4 1/8	6 3/4	7	7	2 1/2	4 1/8
4 1/4	7	7 1/4	7 1/4	2 1/2	4 1/4
5	7 1/4	8	8	2 1/2	5
5 1/16	8	8 1/4	8 1/4	2 1/2	5 1/16
5 1/8	8 1/4	8 1/2	8 1/2	2 1/2	5 1/8
6	10	11 1/2	11 1/2	2 1/2	6

欠



Flat, Saddle and Sunk Keys

D	B	O	C	P	S	K
In.	In.	In.	In.	In.	In.	In.
1.5	0.375	1.625	1.375	0.1489	0.1011	0.25
1.75	0.5	1.9375	1.5625	0.224	0.151	0.375
2	0.5	2.1875	1.8125	0.2194	0.1556	0.375
2.25	0.625	2.4687	2.0312	0.2627	0.1747	0.4375
2.5	0.625	2.7187	2.2812	0.2577	0.1797	0.4375
2.75	0.75	3.000	2.5	0.302	0.198	0.5
3	0.75	3.25	2.75	0.298	0.202	0.5
3.5	0.875	3.5625	2.9375	0.3725	0.2525	0.625
3.75	0.875	3.8125	3.1875	0.3685	0.2565	0.625
4	1.000	4.0375	3.4062	0.4117	0.2737	0.6875
4.25	1.000	4.3437	3.6562	0.4077	0.2797	0.6875
4.5	1.25	4.6062	3.8437	0.5002	0.3122	0.8125
4.75	1.25	4.9062	4.0937	0.4952	0.3172	0.8125
5	1.25	5.1562	4.3437	0.4892	0.3222	0.8125
5.25	1.5	5.4062	4.5937	0.4862	0.3262	0.8125
5.5	1.5	5.75	4.75	0.609	0.391	1.000
5.75	1.5	6.00	5.00	0.605	0.395	1.000
6	1.5	6.25	5.25	0.600	0.4	1.000
6.25	1.75	6.5	5.5	0.595	0.405	1.000
6.5	1.75	6.8437	5.6562	0.7187	0.4687	1.1875
6.75	1.75	7.0937	5.9062	0.7137	0.4737	1.1875
7	1.75	7.3437	6.1562	0.7107	0.4767	1.1875
7.25	1.75	7.5937	6.4062	0.7057	0.4817	1.1875
7.5	2.00	7.8437	6.6562	0.8285	0.5465	1.375
7.75	2.00	8.1875	6.8125	0.8245	0.5505	1.375
8	2.00	8.4375	7.0625	0.8195	0.5555	1.375
8.25	2.00	8.6875	7.3125	0.8145	0.5605	1.375
8.5	2.5	9.0625	7.4375	1.0075	0.6175	1.625
8.75	2.5	9.3125	7.6875	1.0015	0.6225	1.625
9	2.5	9.5625	7.9375	0.9955	0.6275	1.625
9.25	2.5	9.8125	8.1875	0.9905	0.6325	1.625
9.5	2.5	10.0625	8.4375	0.9845	0.6375	1.625
9.75	2.5	10.3125	8.6875	0.9805	0.6425	1.625
10	2.5	10.5625	8.9375	0.9755	0.6475	1.625
10.25	2.5	10.8125	9.1875	0.9715	0.6525	1.625
10.5	3.0	11.25	9.25	1.225	0.775	2.000
10.75	3.0	11.5	9.5	1.22	0.78	2.000
11	3.0	11.75	9.75	1.213	0.787	2.000
11.5	3.0	12.00	10.00	1.209	0.791	2.000
12	3.0	12.00	10.5	1.2	0.8	2.000
12	3.0	13	11.00	1.191	0.809	2.000

Decimal Equivalents of Fractions

Inches	Inches	M. M.	Inches	Inches	M. M.
Fractions	Decimal		Fractions	Decimal	
1/2	.5000		3/4	.7500	
1/4	.2500		1/2	.5000	
3/8	.3750		5/8	.6250	
1/2	.5000		3/4	.7500	
5/8	.6250		1	1.0000	
3/4	.7500		1 1/8	1.1250	
7/8	.8750		1 1/4	1.2500	
1	1.0000		1 3/8	1.3750	
1 1/8	1.1250		1 1/2	1.5000	
1 1/4	1.2500		1 5/8	1.6250	
1 3/8	1.3750		1 3/4	1.7500	
1 1/2	1.5000		1 7/8	1.8750	
1 5/8	1.6250		2	2.0000	
1 3/4	1.7500		2 1/8	2.1250	
1 7/8	1.8750		2 1/4	2.2500	
2	2.0000		2 3/8	2.3750	
2 1/8	2.1250		2 1/2	2.5000	
2 1/4	2.2500		2 5/8	2.6250	
2 3/8	2.3750		2 3/4	2.7500	
2 1/2	2.5000		2 7/8	2.8750	
2 5/8	2.6250		3	3.0000	
2 3/4	2.7500		3 1/8	3.1250	
2 7/8	2.8750		3 1/4	3.2500	
3	3.0000		3 3/8	3.3750	
3 1/8	3.1250		3 1/2	3.5000	
3 1/4	3.2500		3 5/8	3.6250	
3 3/8	3.3750		3 3/4	3.7500	
3 1/2	3.5000		3 7/8	3.8750	
3 5/8	3.6250		4	4.0000	
3 3/4	3.7500		4 1/8	4.1250	
3 7/8	3.8750		4 1/4	4.2500	
4	4.0000		4 3/8	4.3750	
4 1/8	4.1250		4 1/2	4.5000	
4 1/4	4.2500		4 5/8	4.6250	
4 3/8	4.3750		4 3/4	4.7500	
4 1/2	4.5000		4 7/8	4.8750	
4 5/8	4.6250		5	5.0000	
4 3/4	4.7500		5 1/8	5.1250	
4 7/8	4.8750		5 1/4	5.2500	
5	5.0000		5 3/8	5.3750	
5 1/8	5.1250		5 1/2	5.5000	
5 1/4	5.2500		5 5/8	5.6250	
5 3/8	5.3750		5 3/4	5.7500	
5 1/2	5.5000		5 7/8	5.8750	
5 5/8	5.6250		6	6.0000	
5 3/4	5.7500		6 1/8	6.1250	
5 7/8	5.8750		6 1/4	6.2500	
6	6.0000		6 3/8	6.3750	
6 1/8	6.1250		6 1/2	6.5000	
6 1/4	6.2500		6 5/8	6.6250	
6 3/8	6.3750		6 3/4	6.7500	
6 1/2	6.5000		6 7/8	6.8750	
6 5/8	6.6250		7	7.0000	
6 3/4	6.7500		7 1/8	7.1250	
6 7/8	6.8750		7 1/4	7.2500	
7	7.0000		7 3/8	7.3750	
7 1/8	7.1250		7 1/2	7.5000	
7 1/4	7.2500		7 5/8	7.6250	
7 3/8	7.3750		7 3/4	7.7500	
7 1/2	7.5000		7 7/8	7.8750	
7 5/8	7.6250		8	8.0000	
7 3/4	7.7500		8 1/8	8.1250	
7 7/8	7.8750		8 1/4	8.2500	
8	8.0000		8 3/8	8.3750	
8 1/8	8.1250		8 1/2	8.5000	
8 1/4	8.2500		8 5/8	8.6250	
8 3/8	8.3750		8 3/4	8.7500	
8 1/2	8.5000		8 7/8	8.8750	
8 5/8	8.6250		9	9.0000	
8 3/4	8.7500		9 1/8	9.1250	
8 7/8	8.8750		9 1/4	9.2500	
9	9.0000		9 3/8	9.3750	
9 1/8	9.1250		9 1/2	9.5000	
9 1/4	9.2500		9 5/8	9.6250	
9 3/8	9.3750		9 3/4	9.7500	
9 1/2	9.5000		9 7/8	9.8750	
9 5/8	9.6250		10	10.0000	
9 3/4	9.7500		10 1/8	10.1250	
9 7/8	9.8750		10 1/4	10.2500	
10	10.0000		10 3/8	10.3750	
10 1/8	10.1250		10 1/2	10.5000	
10 1/4	10.2500		10 5/8	10.6250	
10 3/8	10.3750		10 3/4	10.7500	
10 1/2	10.5000		10 7/8	10.8750	
10 5/8	10.6250		11	11.0000	
10 3/4	10.7500		11 1/8	11.1250	
10 7/8	10.8750		11 1/4	11.2500	
11	11.0000		11 3/8	11.3750	
11 1/8	11.1250		11 1/2	11.5000	
11 1/4	11.2500		11 5/8	11.6250	
11 3/8	11.3750		11 3/4	11.7500	
11 1/2	11.5000		11 7/8	11.8750	
11 5/8	11.6250		12	12.0000	
11 3/4	11.7500		12 1/8	12.1250	
11 7/8	11.8750		12 1/4	12.2500	
12	12.0000		12 3/8	12.3750	
12 1/8	12.1250		12 1/2	12.5000	
12 1/4	12.2500		12 5/8	12.6250	
12 3/8	12.3750		12 3/4	12.7500	
12 1/2	12.5000		12 7/8	12.8750	
12 5/8	12.6250		13	13.0000	
12 3/4	12.7500		13 1/8	13.1250	
12 7/8	12.8750		13 1/4	13.2500	
13	13.0000		13 3/8	13.3750	
13 1/8	13.1250		13 1/2	13.5000	
13 1/4	13.2500		13 5/8	13.6250	
13 3/8	13.3750		13 3/4	13.7500	
13 1/2	13.5000		13 7/8	13.8750	
13 5/8	13.6250		14	14.0000	
13 3/4	13.7500		14 1/8	14.1250	
13 7/8	13.8750		14 1/4	14.2500	
14	14.0000		14 3/8	14.3750	
14 1/8	14.1250		14 1/2	14.5000	
14 1/4	14.2500		14 5/8	14.6250	
14 3/8	14.3750		14 3/4	14.7500	
14 1/2	14.5000		14 7/8	14.8750	
14 5/8	14.6250		15	15.0000	
14 3/4	14.7500		15 1/8	15.1250	
14 7/8	14.8750		15 1/4	15.2500	
15	15.0000		15 3/8	15.3750	
15 1/8	15.1250		15 1/2	15.5000	
15 1/4	15.2500		15 5/8	15.6250	
15 3/8	15.3750		15 3/4	15.7500	
15 1/2	15.5000		15 7/8	15.8750	
15 5/8	15.6250		16	16.0000	
15 3/4	15.7500		16 1/8	16.1250	
15 7/8	15.8750		16 1/4	16.2500	
16	16.0000		16 3/8	16.3750	
16 1/8	16.1250		16 1/2	16.5000	
16 1/4	16.2500		16 5/8	16.6250	
16 3/8	16.3750		16 3/4	16.7500	
16 1/2	16.5000		16 7/8	16.8750	
16 5/8	16.6250		17	17.0000	
16 3/4	16.7500		17 1/8	17.1250	
16 7/8	16.8750		17 1/4	17.2500	
17	17.0000		17 3/8	17.3750	
17 1/8	17.1250		17 1/2	17.5000	
17 1/4	17.2500		17 5/8	17.6250	
17 3/8	17.3750		17 3/4	17.7500	
17 1/2	17.5000		17 7/8	17.8750	
17 5/8	17.6250		18	18.0000	
17 3/4	17.7500		18 1/8	18.1250	
17 7/8	17.8750		18 1/4	18.2500	
18	18.0000		18 3/8	18.3750	
18 1/8	18.1250		18 1/2	18.5000	
18 1/4	18.2500		18 5/8	18.6250	
18 3/8	18.3750		18 3/4	18.7500	
18 1/2	18.5000		18 7/8	18.8750	
18 5/8	18.6250		19	19.0000	
18 3/4	18.7500		19 1/8	19.1250	
18 7/8	18.8750		19 1/4	19.2500	
19	19.0000		19 3/8	19.3750	
19 1/8	19.1250		19 1/2	19.5000	
19 1/4	19.2500		19 5/8	19.6250	
19 3/8	19.3750		19 3/4	19.7500	
19 1/2	19.5000		19 7/8	19.8750	
19 5/8	19.6250		20	20.0000	
19 3/4	19.7500		20 1/8	20.1250	

大正十一年五月廿九日印刷
大正十一年六月二日發行

電機製圖上卷與付
〔專賣品〕



(正價金壹圓七十錢)

著 作 者 金 子 五 郎

東京府豐多摩郡西大久保百六十四番地

發 行 者 佐 伯 好 郎

東京市日本橋區上橫町二番地

發賣兼印刷者 及 川 伍 三 治

發 行 所 東京府豐多摩郡西大久保百六十四番地 實業補習教育研究會

發 賣 所 東京市日本橋區上橫町三番地 振替口座東京二五七〇番 書肆養賢堂

(秀英舎第一工場印刷)

416

45

終