

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83112271.8

51 Int. Cl.³: **E 04 H 5/02**
E 04 H 9/02

22 Anmeldetag: 06.12.83

30 Priorität: 20.12.82 DE 3247099

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.84 Patentblatt 84/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR SE

71 Anmelder: **KRAFTWERK UNION**
AKTIENGESELLSCHAFT
Wiesenstrasse 35
D-4330 Mülheim (Ruhr)(DE)

72 Erfinder: **Borrmann, Kurt, Dipl.-Ing.**
Zenkerstrasse 29
D-8520 Erlangen(DE)

72 Erfinder: **Mitzelis, Perikles, Dipl.-Ing.**
Breslauer Strasse 21
D-8520 Erlangen(DE)

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al,**
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

54 **Kraftwerk.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Kraftwerk mit Bauwerken für mindestens einen Dampferzeuger, mindestens einen Turbogenerator (26, 43), mindestens eine Schaltanlage (31 bis 34, 49 bis 52), mindestens eine Notspeiseeinrichtung und mindestens ein Notstromaggregat (27 bis 30, 45 bis 48). Bei der Aufstellung von Kraftwerken in erdbebengefährdeten Gebieten soll vermieden werden, daß die einzelnen Gebäude zueinander aber auch zur Horizontalen Lagen einnehmen, die zu einer Betriebsstörung führen können. Die Erfindung sieht hierzu vor, daß das Notstromaggregat und die Schaltanlage zur Erzielung einer erdbebensicheren Gebäudegröße in einem gemeinsamen, separat von Gebäude (24, 41) für den Dampferzeuger und dem Gebäude (25, 42) für den Turbogenerator aufgestellten weiteren Gebäude (35, 40, 44, 58) untergebracht sind. Zusätzlich können mehrere Notstromaggregate (45 bis 48) im gemeinsamen Gebäude in an zwei einander gegenüberliegenden Fronten (53, 54) des Gebäudes angrenzenden Räumen untergebracht und die Schaltanlagen (49 bis 52) in dem dazwischenliegenden Räumen angeordnet sein. Ein erfindungsgemäßes Kraftwerk ist insbesondere für den Einsatz in erdbebengefährdeten Gebieten geeignet.

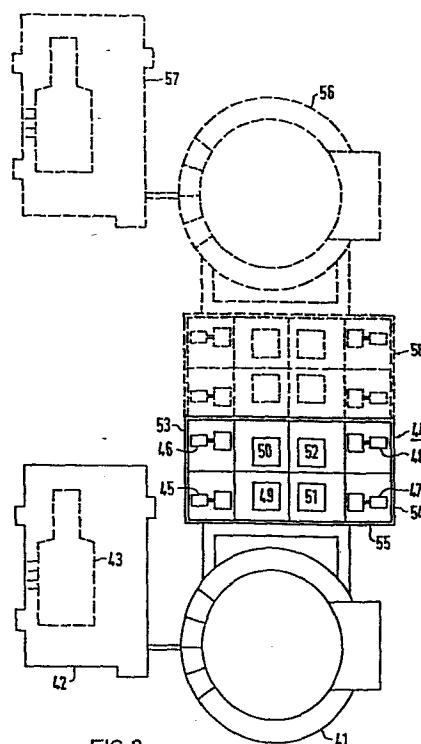


FIG 3

KRAFTWERK UNION
AKTIENGESELLSCHAFT

- 1 -

Unser Zeichen
VPA 82 P 6 0 7 6 E

5 Kraftwerk

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kraftwerk mit Bauwerken für mindestens einen Dampferzeuger, mindestens einen Turbogenerator, mindestens eine Schaltanlage,
10 mindestens eine Notspeiseeinrichtung und mindestens ein Notstromaggregat.

Ein solches bekanntes Kraftwerk ist in der Fig. 1 dargestellt und in der zugehörigen Figurenbeschreibung erläutert. Bei der Aufstellung eines Kraftwerkes in erdbebengefährdeten Gebieten muß jedoch damit gerechnet werden, daß sich die einzelnen Gebäude gegenseitig verschieben und dabei gleichzeitig ihre Orientierung sowohl zu den Himmelsrichtungen wie auch zur Horizontalen ändern.
15 Dabei darf es nicht passieren, daß Dampf- und andere Versorgungsleitungen unterbrochen werden oder die Gebäude - neigungswinkel gegenüber der Horizontalen solche Werte einnehmen, daß eine weitere Nutzung ausgeschlossen wird.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kraftwerk zu entwerfen, das gegen Erdbebenbeanspruchungen weniger empfindlich ist als bekannte Anlagen und daher besser dafür geeignet ist in erdbebengefährdeten Zonen aufgestellt zu werden. Es soll vor allem angestrebt werden,
30 daß die einzelnen Gebäude bei einer angenommenen Verwerfung des Untergrundes in horizontaler und vertikaler Richtung möglichst geringfügige Dreh- und Kippbewegungen vollführen. Zugleich soll der hierzu erforderliche Mehraufwand so gering wie möglich gehalten werden.

35

Bei einem Kraftwerk der eingangs genannten Art sind daher erfindungsgemäß das Notstromaggregat, und die Schaltanlage zur Erzielung einer erdbebensicheren Gebäu-

- degröße in einem gemeinsamen, separat vom Gebäude für den Dampferzeuger und vom Gebäude für den Turbogenerator aufgestellten weiteren Gebäude untergebracht. Diese Lösung vermeidet zu kleine Gebäudeeinheiten. Ihr liegt
- 5 die Erkenntnis zugrunde, daß die Schwenkbewegung, die das Gebäude durch die Erdbebenbeschleunigung vollführt, umso geringer ausfällt, je größer seine Grundfläche ist. Andererseits werden bei dieser Bauweise auch allzu große Gebäude vermieden, die außerordentlich starke und auf-
- 10 wendige Fundamentplatten erfordern würden. Weiterhin wird die Anzahl der die einzelnen Gebäude verbindenden Rohr- und Kabelkanäle gegenüber bekannten Ausführungen verringert.
- 15 Eine besonders vorteilhafte Lösung ergibt sich, wenn in Weiterbildung der Erfindung bei der Verwendung mehrerer Notstromaggregate diese im gemeinsamen Gebäude in an zwei einander gegenüberliegenden Fronten des Gebäudes angrenzenden Räumen untergebracht und die
- 20 Schaltanlagen in den dazwischenliegenden Räumen angeordnet sind. Bei dieser Unterteilung des Gebäudes für die Notstromaggregate und Schaltanlagen kann bei einer Erweiterung des Kraftwerks um einen zweiten Kraftwerksblock das gemeinsame Gebäude für die Notstromaggregate
- 25 und Schaltanlagen in identischer Weise erweitert, d.h. verdoppelt werden. Dabei wird erreicht, daß die Notstromaggregate auch nach der Verdoppelung über die Außenwand auf kürzestem Wege montiert, demontiert und mit Frischluft und Kühlluft versorgt werden. Ebenso
- 30 wichtig ist es, daß die Verdoppelung ohne Spiegelung des für den ersten Kraftwerksblock zuständigen Gebäudes für die Notstromaggregate und Schaltanlagen möglich ist. Dies ist deshalb wichtig, weil eine Spiegelung wegen des unterschiedlichen Aufbaues in den einzelnen
- 35 unterschiedlichen Sektionen dieses Gebäudes mit einem erheblichen zusätzlichen konstruktiven Aufwand sowohl hinsichtlich der Pläne für die Bauwerke als auch der

Einbauten verbunden ist.

Eine besonders zweckmäßige Bauausführung ergibt sich, wenn das gemeinsame Gebäude in Ausgestaltung der Erfindung mit einer Frontseite, die rechtwinklig zu jenen Frontseiten steht, an der die Räume für die Notstromaggregate unmittelbar angrenzen, dem Gebäude für den Dampferzeuger zugewandt ist. Bei dieser Orientierung des beschriebenen Gebäudes kommt man beim Anschluß an das Gebäude für die Dampferzeuger mit wesentlich kürzeren Kabellängen aus, als in jeder anderen Gebäudeorientierung.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein vorbekanntes Kernkraftwerk,
Fig. 2 ein um einen zweiten Kernreaktor erweiterbares Kernkraftwerk, bei dem die Notstromaggregate und die Schaltanlagen in einem gemeinsamen Gebäude untergebracht sind und
Fig. 3 ein Kernkraftwerk ähnlich dem in der Fig. 2 dargestellten, bei dem das Gebäude für die Notstromaggregate und Schaltanlagen weiterentwickelt ist.

Die Fig. 1 zeigt anhand eines ausgeführten Kernkraftwerkes 1 die Anordnung der einzelnen Kraftwerksgebäude zueinander. Das zentrale Reaktorgebäude 2 hat einen kreisförmigen Grundriß. Es beinhaltet außer dem Kernreaktor mehrere Wärmetauscher für den Sekundärkreislauf (nicht dargestellt). Darüber hinaus beinhaltet es eine Vielzahl von elektrischen Verbrauchern, die auch im Störfall bei einer Notabschaltung des Kernreaktors mit elektrischer Energie versorgt werden müssen. Unmittelbar am Reaktorgebäude 2 schmiegt sich ein Reaktorhilfsanlagengebäude 3 an.

Der Turbogenerator 4 ist neben dem Reaktorgebäude 2 in einem separaten Gebäude, dem Maschinenhaus 5, aufgestellt. Am Reaktorhilfsanlagegebäude 3 ist ein Schaltanlagegebäude 6 angebaut. Hinter dem Schaltanlagegebäude 6 befindet sich ein weiteres kleines separates Gebäude 7, in dem im wesentlichen vier Notstromaggregate (nicht dargestellt) untergebracht sind. Außerdem ist noch in einigem Abstand vom Reaktorgebäude 2 ein Notspeisegebäude 8 zu erkennen. Dieses enthält mehrere Notspeiseeinrichtungen (nicht dargestellt). Diese Gebäude sind untereinander mit Kanälen 9 bis 22 verbunden, die die verschiedenen Rohrleitungen und elektrischen Kabel aufnehmen. Die Anschlüsse des Generators an das Verbraucher-
netz sind hier der Übersichtlichkeit wegen weggelassen
worden.

Ein solches Kraftwerk 1 ist gegenüber größeren Bodenverschiebungen oder Verwerfungen, wie sie sich in stark erdbebengefährdeten Gebieten ereignen könnten, empfindlich. Jene Gebäude, die verhältnismäßig kleine Abmessungen haben, wie das Gebäude 7 für die Notstromaggregate, das Notspeisegebäude 8 und das Schaltanlagegebäude 6 könnten bei gewissen Bodenbeschleunigungen relativ große Dreh- oder Kippbewegungen vollführen.

25

Die Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Kernkraftwerk 23, bei dem je Kraftwerksblock nur noch drei, etwa gleichgroße Gebäude verwendet werden. Es sind dies das Reaktorgebäude 24 mit dem Kernreaktor und den Wärmetauschern (nicht dargestellt) für den Sekundärkreislauf, das Gebäude 25 für den Turbogenerator 26 und ein drittes, die Notstromaggregate 27, 28, 29, 30, die zugehörigen Schaltanlagen 31, 32, 33, 34 und die Notspeiseeinrichtungen (nicht dargestellt) beherbergendes Gebäude 35. Infolge der Zusammenfassung der einzelnen Funktionseinheiten in drei verschiedenen Gebäuden ist die Anzahl der zwischen den Gebäuden in Kanälen 36, 37, 38 verlegten

Rohr- und Kabelverbindungen deutlich vermindert worden. Hierdurch verringert sich zugleich aber auch das Bauvolumen sowohl hinsichtlich der Kanäle als auch der Gebäude.

5

Alle drei in der Fig. 2 gezeigten Gebäude 24, 25, 35 halten untereinander einen Sicherheitsabstand ein. Hierdurch ist ein gewisser Bewegungsspielraum gegeben, der es den zwischen den einzelnen Gebäuden in Kanälen
10 verlegten Rohr- und Kabelverbindungen ermöglicht, geringfügige Verschiebungen zwischen den Gebäuden elastisch aufzufangen.

Infolge der Zusammenfassung der einzelnen Funktions-
15 einheiten in nur drei Gebäuden sind diese in etwa so groß wie das Reaktorgebäude 24 geworden. Andererseits sind diese Gebäude auch nicht so groß, daß ihre Fundamente unverhältnismäßig dick ausgeführt werden müssen. Schließlich werden durch die Anordnung der Schaltanlagen 31, 32, 33, 34 zwischen den einzelnen Notstrom-
20 aggregaten 27, 28, 29 und 30 und dem Reaktorgebäude 24 kurze Kabelanschlußlängen ermöglicht. Dieses in der Fig. 2 dargestellte Kernkraftwerk 23 kann hinsichtlich seiner elektrischen Leistung, wie gestrichelt angedeutet,
25 durch einen zweiten Kraftwerksblock 39 verdoppelt werden. Dabei werden die, beiden Kraftwerksblöcken zugeordneten Notstromaggregat-, Notspeise- und Schaltanlagegebäude 35, 40 spiegelbildlich zusammengesetzt bzw. von vornherein in einem einzigen entsprechend großen Gebäude
30 vereinigt.

Die Fig. 3 zeigt eine Weiterentwicklung des Kraftwerks 23, 39 der Fig. 2. Während das Reaktorgebäude 41 und das Gebäude 42 für den Turbogenerator 43 unverändert
35 sind, ist der innere Aufbau des Gebäudes 44 für die Notstromaggregate 45, 46, 47, 48, Notspeiseeinrichtungen und Schaltanlagen 49, 50, 51, 52 geändert worden.

So sind die vier Notstromaggregate 45 bis 48 und Notspeiseeinrichtungen paarweise längs einander gegenüberliegenden Außenwänden 53, 54 dieses Gebäudes und die zugehörigen Schaltanlagen in den Räumen zwischen
5 den Notstromaggregaten untergebracht. Außerdem ist das Gebäude 44 so zum Reaktorgebäude 41 angeordnet, daß jene Stirnseite 55 des Gebäudes 44, die sich zwischen zwei an die Notstromaggregate und Notspeiseeinrichtungen angrenzenden Außenwände 53, 54 befindet, dem Reaktorgebäude 41
10 zugewandt ist. Bei dieser Konstruktion sind die Rohrleitungen und die Kabelanschlüsse zwischen den beiden Gebäuden ähnlich kurz wie jene des Ausführungsbeispiels der Fig. 2.

15 Bei der Nachrüstung eines zweiten Kraftwerksblocks mit einem zweiten Reaktorgebäude 56, einem weiteren Maschinenhaus 57 und einem weiteren Gebäude 58 für die Notstromaggregate, Notspeiseeinrichtungen und Schaltanlagen kann letzteres jedoch beim Zusammenbau mit dem Gebäude 44
20 - anders als beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 - identisch mit jenem des ersten Reaktorblocks ausgeführt werden. Dies erspart die Spiegelung des Gebäudes und der Bauelemente, wie sie bei einer Ergänzung des Gebäudes 35 für die Notstromaggregate, Notspeisesysteme und Schalt-
25 anlagen gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 notwendig geworden wäre. Hierdurch wird der Konstruktionsaufwand sowohl für die Bauwerke als auch für Einbauten deutlich verbilligt. Außerdem grenzen nunmehr die beiden Schaltanlagenbereiche der beiden Kraftwerksblöcke direkt
30 aneinander. Darüber können die beiden Kraftwerkswarten angeordnet und im Bedarfsfall zu einem Raumbereich zusammengefaßt werden. Schließlich bleiben bei dieser Ausführung alle Notstromaggregate und Notspeisesysteme auch bei dem aus zwei Kraftwerksblöcken bestehenden Kraft-
35 werk von den Außenwänden her zugänglich, wodurch die Montage und Demontage erleichtert wird.

10 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Kraftwerk mit Bauwerken für mindestens einen Dampferzeuger, mindestens einen Turbogenerator, mindestens eine Schaltanlage, mindestens eine Notspeiseeinrichtung und mindestens ein Notstromaggregat, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Notstromaggregat (27 bis 30, 45 bis 48) und die Schaltanlage (31 bis 34, 49 bis 52) zur Erzielung einer erdbebensicheren Gebäudegröße in einem gemeinsamen, separat vom Gebäude (24, 41) für den Dampferzeuger und dem Gebäude (25, 42) für den Turbogenerator aufgestellten weiteren Gebäude (35, 40, 44, 58) untergebracht sind.
2. Kraftwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei der Verwendung mehrerer Notstromaggregate (45 bis 48) diese im gemeinsamen Gebäude, in an zwei einander gegenüberliegenden Fronten (53, 54) des Gebäudes angrenzenden Räumen untergebracht und die Schaltanlagen (49 bis 52) in den dazwischenliegenden Räumen angeordnet sind.
3. Kraftwerk nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das gemeinsame Gebäude (44, 58) mit einer Frontseite (55), die rechtwinklig zu jenen Frontseiten (53, 54) steht, an der die Räume für die Notstromaggregate (45 bis 48) unmittelbar angrenzen, dem Gebäude (41, 56) für den Dampferzeuger zugewandt ist.
4. Kraftwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Steuer- und Bedienwarte über den Schaltanlagen (31 bis 34, 49 bis 52) angeordnet ist.

5. Kraftwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß bei der Zusammenschaltung
von zwei Kraftwerksblöcken die beiden Gebäude (44, 58)
für die Schaltanlagen (49 bis 52) und Notstromaggregate
5 (45 bis 48) gleichgerichtet aneinandergebaut sind.

6. Kraftwerk nach Anspruch 4 und 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das beiden Kraft-
werksblöcken gemeinsame Gebäude (44, 58) für die Schalt-
10 anlagen und Notstromaggregate eine für beide Kraftwerks-
blöcke zusammengefaßte Steuer- und Bedienungswarte enthält.

7. Kraftwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Notspeiseeinrichtungen
15 in dem Gebäude (35, 40, 44, 58) für die Notstromaggregate
und Schaltanlagen untergebracht sind.

8. Kraftwerk nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Notspeiseeinrich-
20 tungen unter der Ebene, in der die Notstromaggregate
(27 bis 30, 45 bis 48) und die Schaltanlagen (31 bis 34,
49 bis 52) aufgestellt sind, untergebracht sind.

9. Kraftwerk nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
25 k e n n z e i c h n e t , daß die Schaltanlagen
(31 bis 34, 49 bis 51), Notstromaggregate (27 bis 30,
45 bis 48) und Notspeiseeinrichtungen zur Vermeidung
von Rohr- und Kabelüberschneidungen in bestimmten, den
festgelegten räumlichen Bereichen des Gebäudes (24, 41)
30 für die Dampferzeuger zugeordneten Raumbereichen ange-
ordnet sind.

10. Kraftwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die einzelnen Gebäude
35 (24, 25, 35, 40, 41, 42, 44, 56, 57, 58) in einem gegenseitigen
Abstand von mehr als einem Meter aufgestellt sind.

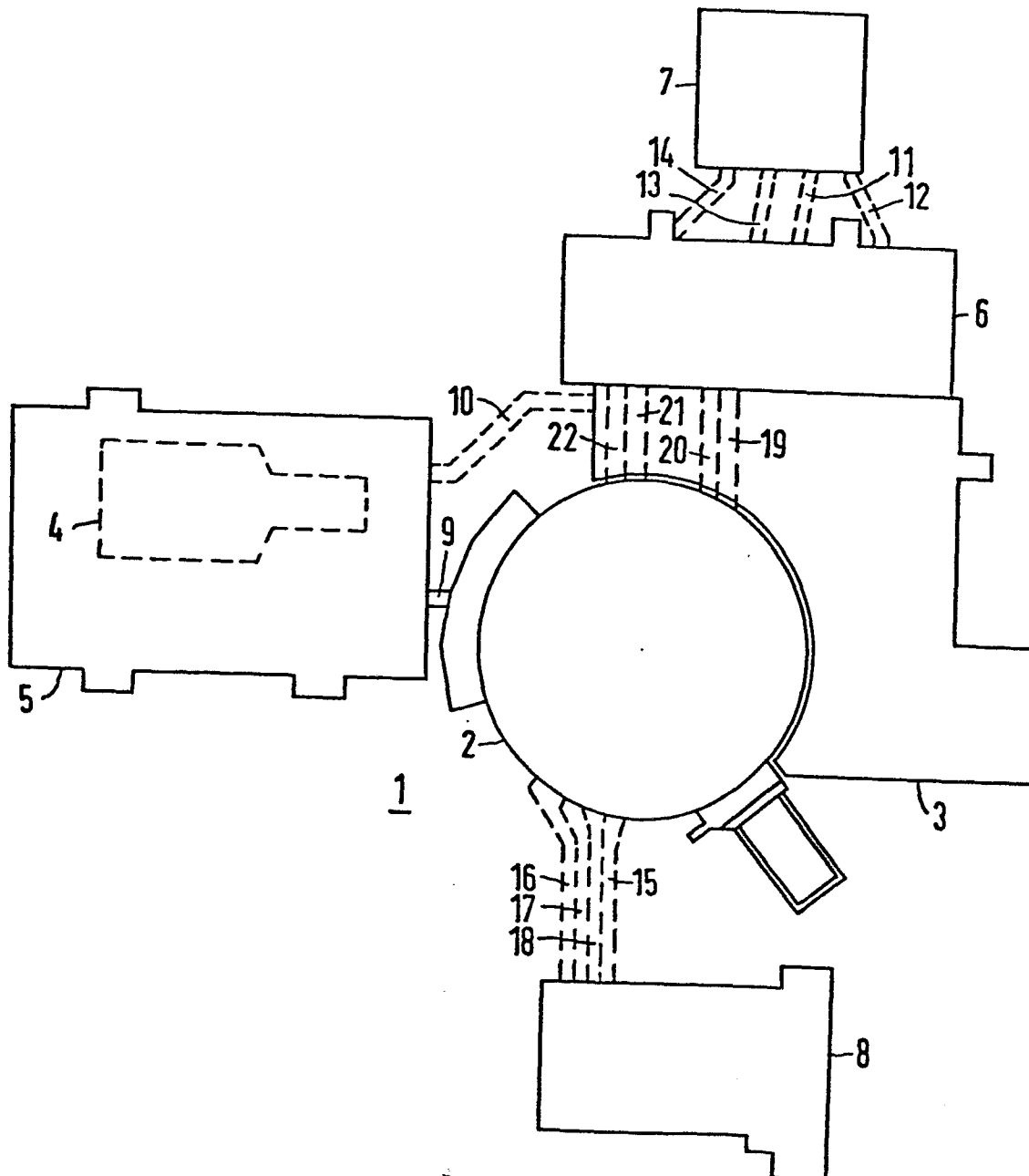


FIG 1

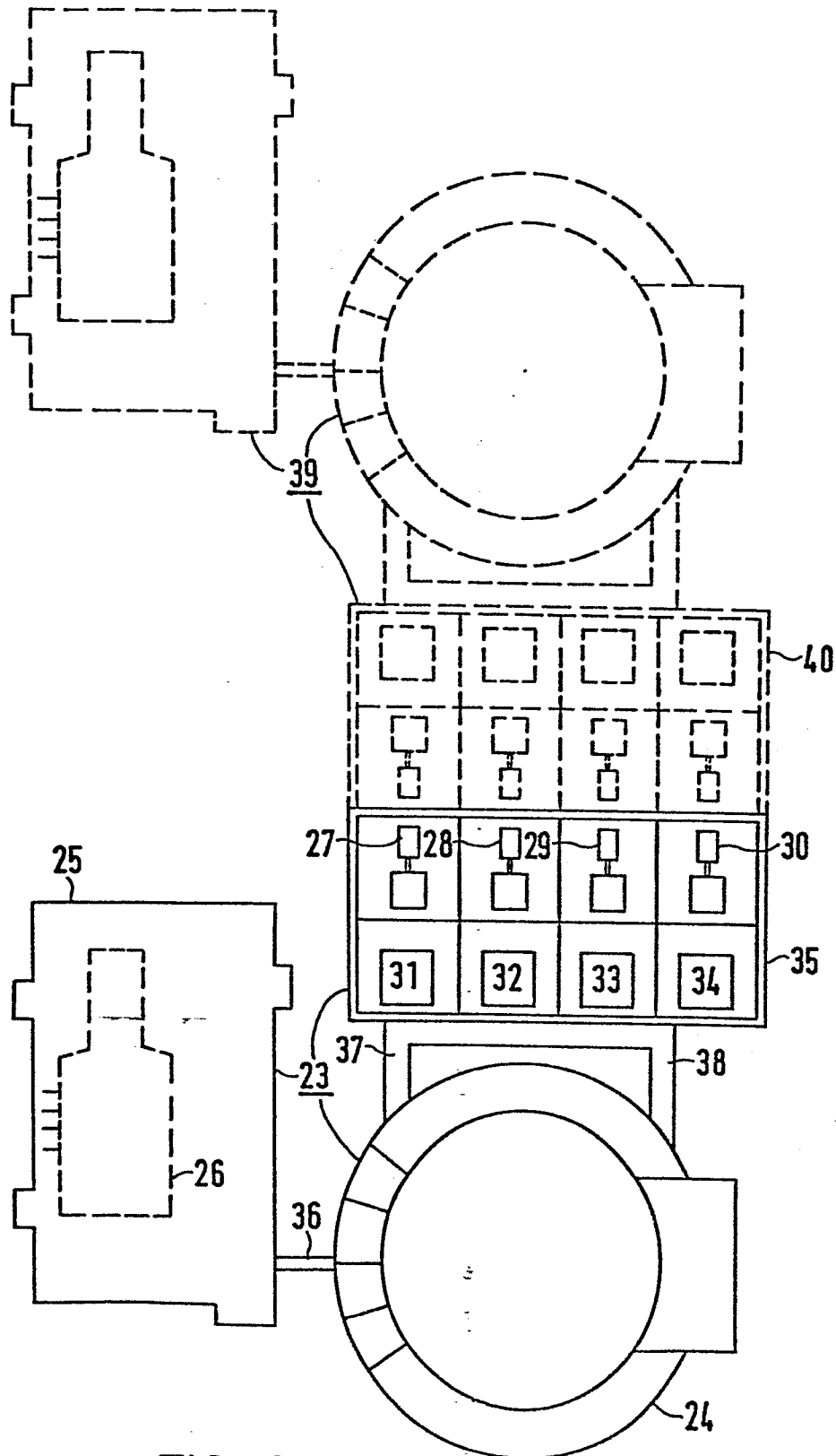


FIG 2

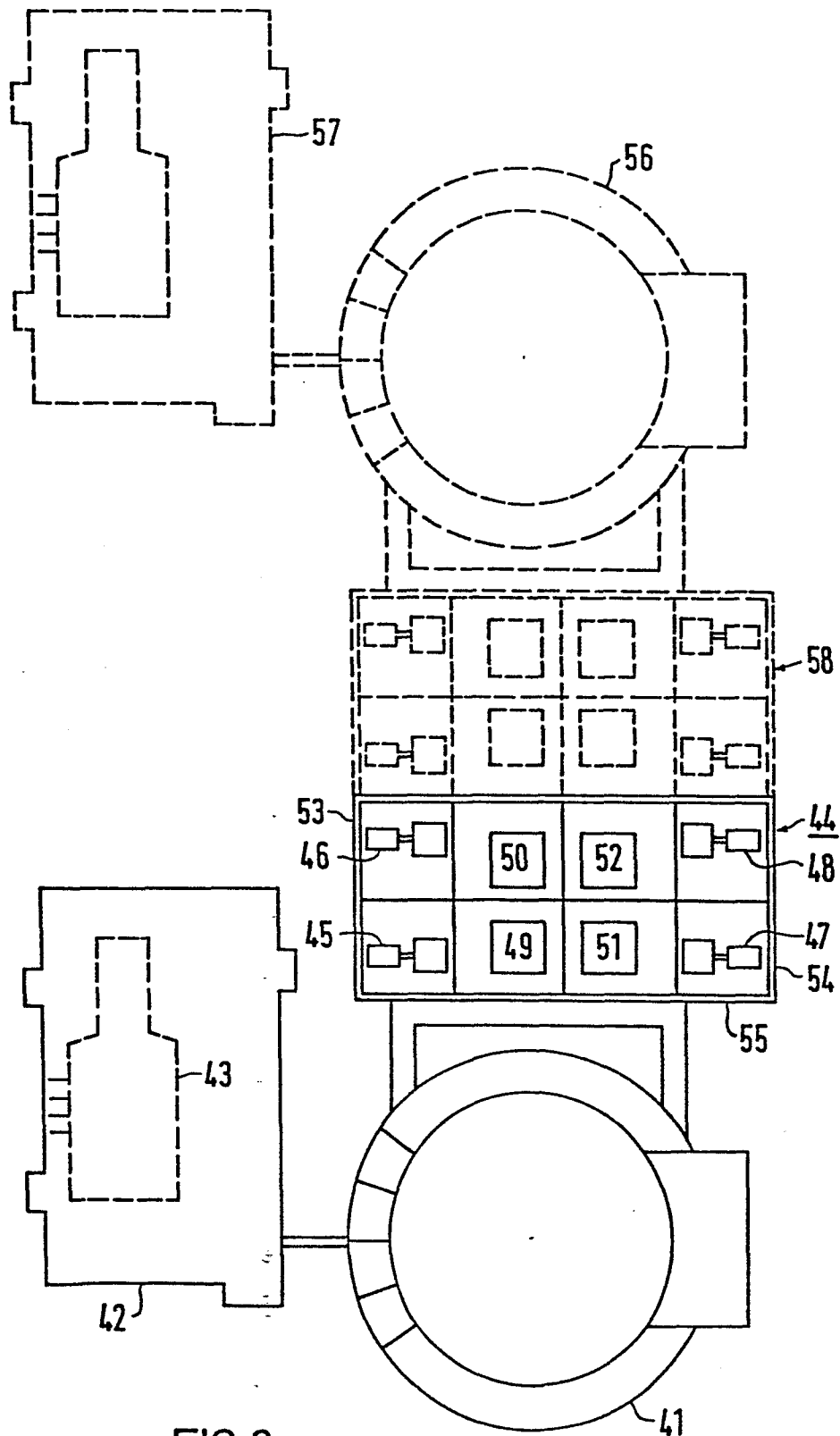


FIG 3