

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 254 122
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87109749.9

(51) Int. Cl.4: F41D 7/00 , F41G 3/04

(22) Anmeldetag: 07.07.87

(30) Priorität: 12.07.86 DE 3623650

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.01.88 Patentblatt 88/04(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI(71) Anmelder: Mauser-Werke Oberndorf GmbH
Teckstrasse 11
D-7238 Oberndorf(DE)

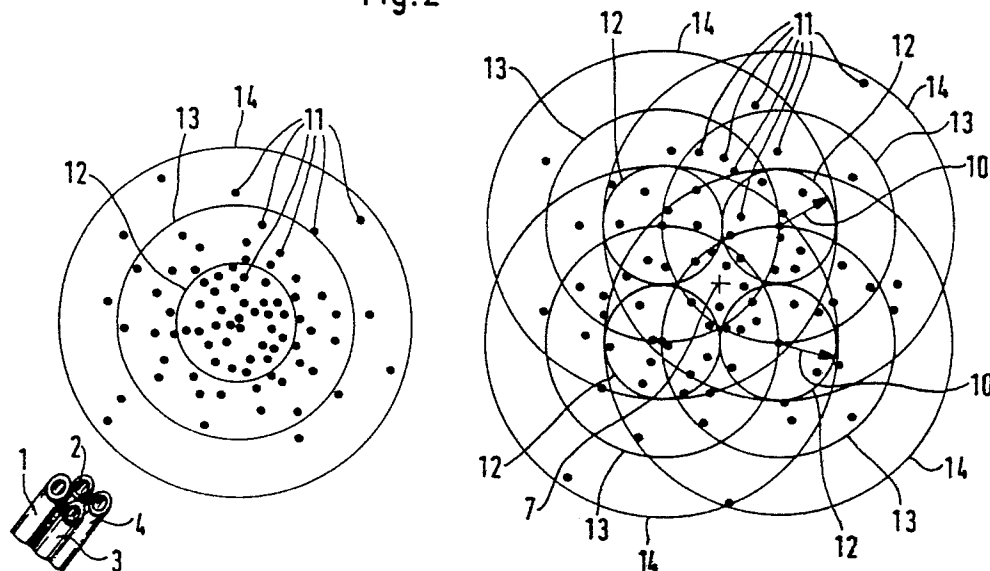
(72) Erfinder: Reuter, Ingolf
Betzweilerstrasse 26
D-7242 Dornhan(DE)
Erfinder: Hoffmann, Dietrich, Dr.
Erhard-Junghans Strasse 15
D-7230 Schramberg(DE)
Erfinder: Weisser, Harald
Pfarrgasse 1
D-7238 Oberndorf(DE)

(74) Vertreter: Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing. et al
Stephanstrasse 49
D-8500 Nürnberg(DE)

(54) Verfahren zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffen.

(57) Um die Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffensystemen zu erhöhen, wird die mittlere Treffpunktlage von einzelnen Waffenrohren um die mittlere Treffpunktlage aller dieser Waffenrohre eines Waffensystems um den Betrag der mittleren Standardabweichung der Streuung der einzelnen Waffenrohre gespreizt.

Fig.2



EP 0 254 122 A1

Verfahren zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffen, insbesondere von Vierlingswaffensystemen.

Bei den bisherigen Mehrrohr-Maschinenwaffensystemen wurde jeweils angestrebt, die mittleren Treffpunktlagen der einzelnen Waffenrohre auf eine mittlere Kampftfernung von bspw. 500 bis 2000 m zusammenzulegen. Dadurch ergibt sich ein relativ enger Gesamtstreukreis der Waffen. Durch die immer vorhandenen Ungenauigkeiten in der Feuerleitung und in der Waffenanlage selbst fällt jedoch regelmäßig der mittlere Treffpunkt mit dem Ziel meist nicht zusammen. Dieser Nachteil macht sich insbesondere bei bewegten Zielen negativ bemerkbar. Die Treffererwartung ist bei diesem System relativ gering. Durch Vergrößerung der Streuung von Einzelwaffen kann eine gewisse Steigerung der Treffererwartung bei Zielablagen erreicht werden, jedoch sinkt die Trefferaussicht mit zunehmender Ablage vom mittleren Treffpunkt stetig.

Aus der DE-PS 24 39 250 ist eine Vorrichtung zur Feineinstellung des Streubereichs bei einem Geschütz der Gatling-Bauart bekannt. Dabei ist am Erde eines jeden Geschützlaufes eine Mündungsverklammerung mit an jeweils einer an einem Geschützlauf angreifenden Oberfläche angeordnet, die im Winkel zur Längsachse des jeweiligen Geschützlaufs verläuft. Über eine Steuereinrichtung am Gehäuse ist eine Querausrichtung der Geschützläufe möglich. Diese bekannt Maschinenwaffe enthält ein Bündel von drehbaren Geschützrohren, bei welcher im Normalfall eine eng gebündelte Streuung der Einschüsse erzielt wird.

Durch eine Verstellung der Geschützrohre kann sowohl eine mäßige Streuung als auch eine sehr große Streuung von Einschüssen erzielt werden. Wird die Streuung groß gewählt, so zeigen sich Einschüsse in einem Ringband mit einem freien Mittenbereich. Einen Lösungshinweis für die Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffen mit feststehenden Waffenrohren gibt diese DE-PS 24 39 250 nicht.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffen und insbesondere von Vierlingswaffensystemen vorzuschlagen, bei dem durch Spreizung der mittleren Treffpunktlagen der einzelnen Waffenrohre eine Verbesserung der Streucharakteristik erreicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die mittlere Treffpunktlage der einzelnen Waffenrohre um die mittlere Treffpunktlage aller Waffenrohre eines Waffensystem derart gespreizt wird, daß die Trefferdichte bei begrenzt zunehmender Ablage von der mittleren Treffpunktlage aller Waffenrohre nahezu konstant bleibt.

In Ausbildung der Erfindung kann die mittlere Treffpunktlage der einzelnen Waffenrohre um den Betrag der mittleren Standardabweichung der Streuung der einzelnen Waffenrohre aus der mittleren Treffpunktlage aller Waffenrohre eines Waffensystems heraus gespreizt werden.

In besonderer Ausführung der Erfindung kann das Waffensystem aus vier einzelnen Waffenrohren bestehen, die in gleichem Abstand um die mittlere Treffpunktlage aller Waffenrohre des Waffensystems angeordnet werden, wobei die einzelnen Waffenrohre um den Wert der Standardabweichung in Seite und Höhe von der mittleren Treffpunktlage aller Waffenrohre des Waffensystems gespreizt werden können und die gewählte Spreizung dann dem Waffensystem als fest eingestellte Größe beigegeben wird.

Durch die Spreizung der Treffpunktlagen der einzelnen Waffenrohre wird auf einfache Weise eine Verbesserung der Streucharakteristik erreicht, indem die Trefferdichte bei zunehmender Ablage bzw. Entfernung vom mittleren Treffpunkt bis zu einem gewissen Abstand nahezu konstant bleibt. Während es bei Punktzielen vorteilhaft ist, die Waffenrohre um den Betrag der mittleren Streuung zu spreizen kann es bei Flächenzielen vorteilhafter sein, die Spreizung etwas größer zu wählen.

In einem Versuch wurde für ein Vierlingswaffensystem mit einer Kadenz der Einzelwaffen von 1500 Schuß pro Minute die Treffwahrscheinlichkeit berechnet. Dabei wurde ausgegangen von einer Zielfläche von $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ auf eine Schußentfernung von 1000 m und einer Feuereauer von 2 Sekunden. Zunächst wurde angenommen, daß alle Waffenrohre auf einen Punkt schießen. Im weiteren Verlauf wurden die einzelnen Waffenrohre um den Wert der Standardabweichung von 3 mrad in Seite und Höhe von der mittleren Treffpunktlage aller Waffenrohre gespreizt. Dabei zeigte sich, daß bis zu einer Zielablage von ca. 3,5 mrad, was etwa 3,5 m auf 1000 m Schußentfernung entspricht, die Treffwahrscheinlichkeit für das System ohne Spreizung der Waffenrohre höher liegt, und zwar bei 100%. Es ergab sich jedoch weiter, daß im Falle der Spreizung der einzelnen Waffenrohre die Treffwahrscheinlichkeit bereits bei 99,4% lag, was gegenüber dem ersten Fall ohne Spreizung einen nur unwesentlichen Unterschied darstellt. Bei

größeren Zielablagen als 3,5 mrad ist das System mit Spreizung jedoch eindeutig im Vorteil. 50% Treffwahrscheinlichkeit werden mit der Spreizung noch bei ca. 8,8 mrad Zielablage erreicht, wobei ohne Spreizung dann nur noch ca. 18% Treffwahrscheinlichkeit zu erzielen sind. Daraus ergibt sich, daß mit dem erfindungsgemäßen System eine Verbesserung der Treffwahrscheinlichkeit, insbesondere von hochkadenten Mehrrohr-Waffensystemen bei, durch Systemtoleranzen, immer vorhandenen Zielablagen erreicht wird.

In der Zeichnung sind Einzelheiten der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 die Spreizung der Treffpunktlage der einzelnen Waffenrohre in schematischer Darstellung;

Fig. 2 die Trefferverteilung in schematischer Darstellung;

Fig. 3 ein Diagramm der Trefferdichte bei zwei Waffen mit gemeinsamen Treffpunkt;

Fig. 4 ein Diagramm der Trefferdichte bei zwei Waffen mit gespreiztem Treffpunkt;

Fig. 5 ein Diagramm mit der Darstellung der Fläche mit 50% Treffwahrscheinlichkeit mit und ohne Spreizung der Waffenrohre;

Fig. 6 ein Diagramm über die Treffwahrscheinlichkeit als Funktion der Zielablage.

In Fig. 1 sind links, in vereinfachter Darstellung, vier Waffenrohre 1,2,3 und 4 eines Mehrrohr-Maschinenwaffensystems gezeigt, die entsprechend dem Zielfeld 5 alle eine gemeinsame Treffpunktlage 6 besitzen. Dies bedeutet, daß die mittlere Treffpunktlage 7 aller Waffenrohre 1,2,3,4 gleichzeitig auch die Treffpunktlage 6 der einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4 ist.

In der rechten Darstellung von Fig. 1 befinden sich zunächst wieder in vereinfachter Darstellung die Waffenrohre 1,2,3 und 4, die in diesem Fall jedoch gespreizt sind, was aus den vier Zielfeldern 5 ersichtlich ist. Jedes dieser Zielfelder 5 hat eine Treffpunktlage, die immer einem der Waffenrohre 1,2,3,4 zugeordnet ist. Die Treffpunktlagen 6 der einzelnen Waffenrohre befinden sich alle im gleichen Abstand zueinander und weisen ferner alle einen gleichen Abstand 8 in Seite und Höhe zu der mittleren Treffpunktlage 7 aller Waffenrohre auf. Die Entfernung von der mittleren Treffpunktlage der einzelnen Waffenrohre zu den Außenbegrenzungen der Zielfelder 5 bedeutet jeweils die Standardabweichung 10 der einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4.

Aus der rechten Darstellung in Fig. 1 ist also ersichtlich, daß die Treffpunktlage 6 der einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4 immer um den Betrag der Spreizung 8 der einzelnen Waffenrohre um die mittlere Treffpunktlage 7 gespreizt ist. Der Betrag der Spreizung 8 kann insbesondere gleich dem Betrag der Standardabweichung 10 der Einzelwaffen gewählt werden.

Figur 2 zeigt nun zu den einzelnen Darstellungen der Spreizung aus Fig. 1 die Trefferverteilung. Dabei ist aus der linken Darstellung die Trefferverteilung erkenntlich für den Fall, daß alle Waffenrohre 1,2,3,4 eine gemeinsame Treffpunktlage besitzen. Soweit keine Zielablage vorhanden ist, ist die Treffererwartung sehr hoch, was daran zu erkennen ist, daß in diesem Fall die meisten Treffer 11 in dem inneren Ring 12 der einfachen Standardabweichung zu sehen sind. Die Trefferzahl nimmt in den Außenringen 13 und 14 um die zweifache bis dreifache Standardabweichung entsprechend ab. In der rechten Darstellung von Fig. 2 ist die Treffpunktlage der einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4 um den Betrag der Standardabweichung 10 in Breite und Höhe von der gemeinsamen mittleren Treffpunktlage 7 gespreizt. In diesem Fall der Spreizung der einzelnen Waffenrohre ist die Treffererwartung hoch, wenn keine Zielablage vorhanden ist. Die Treffererwartung bleibt auch dann hoch, wenn die Zielablage klein ist; und sogar auch dann, wenn die Zielablage begrenzt groß wird. Dies verhält sich genau umgekehrt für den Fall, daß die einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4 nicht gespreizt werden, wie dies in der linken Darstellung von Fig. 1 und Fig. 2 zu sehen ist.

Durch eine Spreizung der Treffpunktlagen der einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4 wird also eine Verbesserung der Streucharakteristik erreicht, indem die Trefferdichte bei zunehmender Ablage vom mittleren Treffpunkt bis zu einem gewissen Abstand nahezu konstant bleibt. Die mittlere Treffpunktlage 6 der einzelnen Waffenrohre 1,2,3,4 wird um den Betrag der mittleren Standardabweichung der Streuung der einzelnen Waffenrohre um die mittlere Treffpunktlage 7 aller Waffenrohre eines Waffensystems gespreizt.

Die erfindungsgemäße Aussage, daß bei größeren Zielablagen das System mit der Spreizung gegenüber dem Waffensystem ohne Spreizung eindeutig im Vorteil ist, geht insbesondere aus Fig. 2 hervor.

Das Diagramm nach Fig. 3 zeigt die Trefferdichte bei zwei Waffen mit einer gemeinsamen mittleren Treffpunktlage 6. Klar erkennbar ist in diesem Diagramm, daß die Trefferdichte bei zwei Waffenrohren gegenüber nur einem Waffenrohr entsprechend verdoppelt wird, wie die Linien 15 und 16 zeigen.

Das Diagramm nach Fig. 4 zeigt die Trefferdichte bei zwei Waffen mit gespreiztem mittlerem Treffpunkt 6. Die Linien 15.1 zeigen die Trefferdichten der einzelnen Waffen. Die Linie 16.1 zeigt die gemeinsame Trefferdichte beider Waffen. Es ist deutlich eine konstant bleibende Trefferdichte bei begrenzt zunehmendem Abstand vom mittleren Treffpunkt zu erkennen.

Das Diagramm nach Fig. 5 zeigt die Darstellung einer Fläche mit mindestens 50% Treffwahrscheinlichkeit bei dem System mit gespreiztem Waffenrohr 1,2,3,4 und ohne Spreizung der Waffenrohre. Der äußere Ring 17 begrenzt dabei die Fläche 18 innerhalb der der Zielmittelpunkt liegen muß, um mindestens 50% Treffwahrscheinlichkeit für das System mit gespreizten Waffenrohren zu erreichen, während der innere Ring 19 die Fläche 20 mit mindestens 50% Treffwahrscheinlichkeit für das Waffensystem ohne Spreizung der einzelnen Waffenrohre zeigt. Die Fläche 18 des gespreizten Systems ist dabei um etwa 55% größer als die Fläche 20 des Systems ohne Spreizung. Für beide Systeme wurde die Schußentfernung von 1000 m gewählt. Die Streuung der einzelnen Waffenrohre betrug 3 mrad, während die Spreizung in dem einen Fall 0 mrad und in dem zweiten Fall 3 mrad in Höhe und Seite beträgt.

Die Treffwahrscheinlichkeit als Funktion der Zielablage wird in dem Diagramm nach Fig. 6 gezeigt. Erkennbar ist hier vor allen Dingen, daß bei einem System mit Spreizung gleiche Treffwahrscheinlichkeiten bei höheren Zielablagen erreicht werden. Mit 21 und 22 sind die Treff-Flächen bezeichnet.

Waffenrohre (1,2,3,4) des Waffensystems gespreizt werden, wobei die gewählte Spreizung dem Waffensystem als fest eingestellte Größe beigegeben wird.

Ansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit von Mehrrohr-Maschinenwaffen, insbesondere von Vierlingswaffensystemen, dadurch gekennzeichnet,

daß die mittlere Treffpunktlage (6) der einzelnen Waffenrohre (1,2,3,4) um die mittlere Treffpunktlage (7) aller Waffenrohre (1,2,3,4) eines Waffensystems derart gespreizt wird, daß die Trefferdichte bei begrenzt zunehmender Ablage von der mittleren Treffpunktlage (7) aller Waffenrohre (1,2,3,4) nahezu konstant bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mittlere Treffpunktlage (6) der einzelnen Waffenrohre (1,2,3,4) um den Betrag der mittleren Standardabweichung der Streuung der einzelnen Waffenrohre aus der mittleren Treffpunktlage (7) aller Waffenrohre (1,2,3,4) eines Waffensystems heraus gespreizt wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Waffensystem aus vier einzelnen Waffenrohren (1,2,3,4) besteht, die im gleichen Abstand um die mittlere Treffpunktlage (7) aller Waffenrohre (1,2,3,4) des Waffensystems angeordnet werden, und daß die einzelnen Waffenrohre (1,2,3,4) um den Wert der Standardabweichung in Seite und Höhe von der mittleren Treffpunktlage (7) aller

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

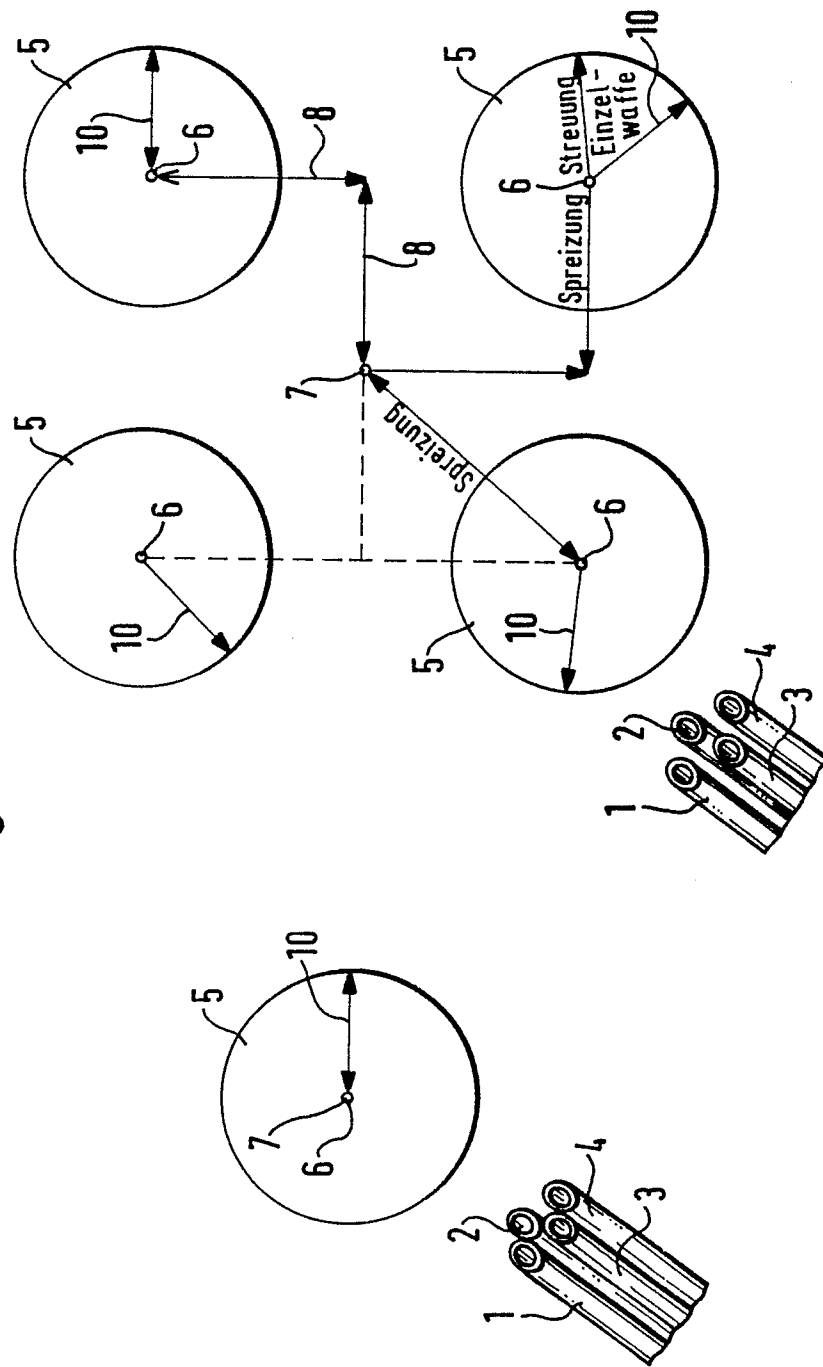
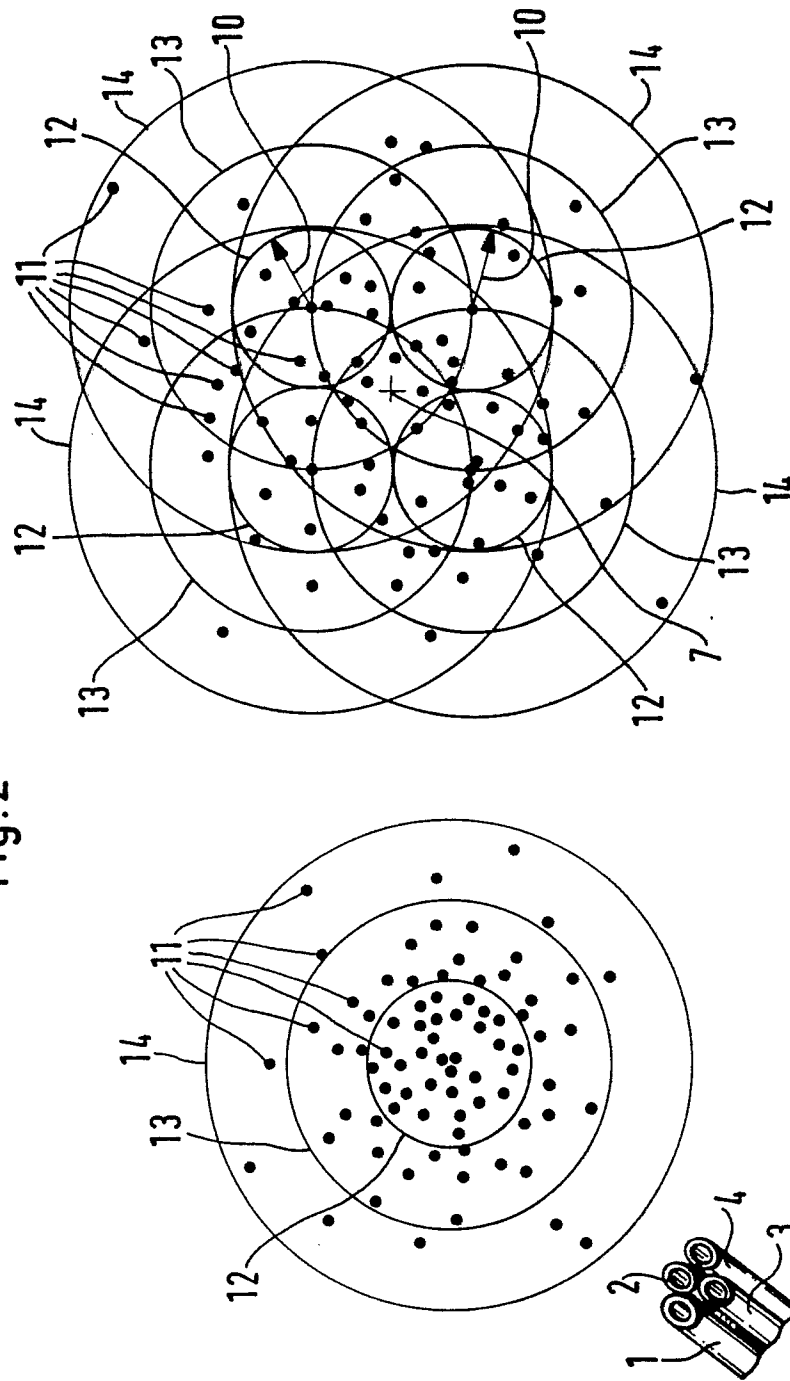
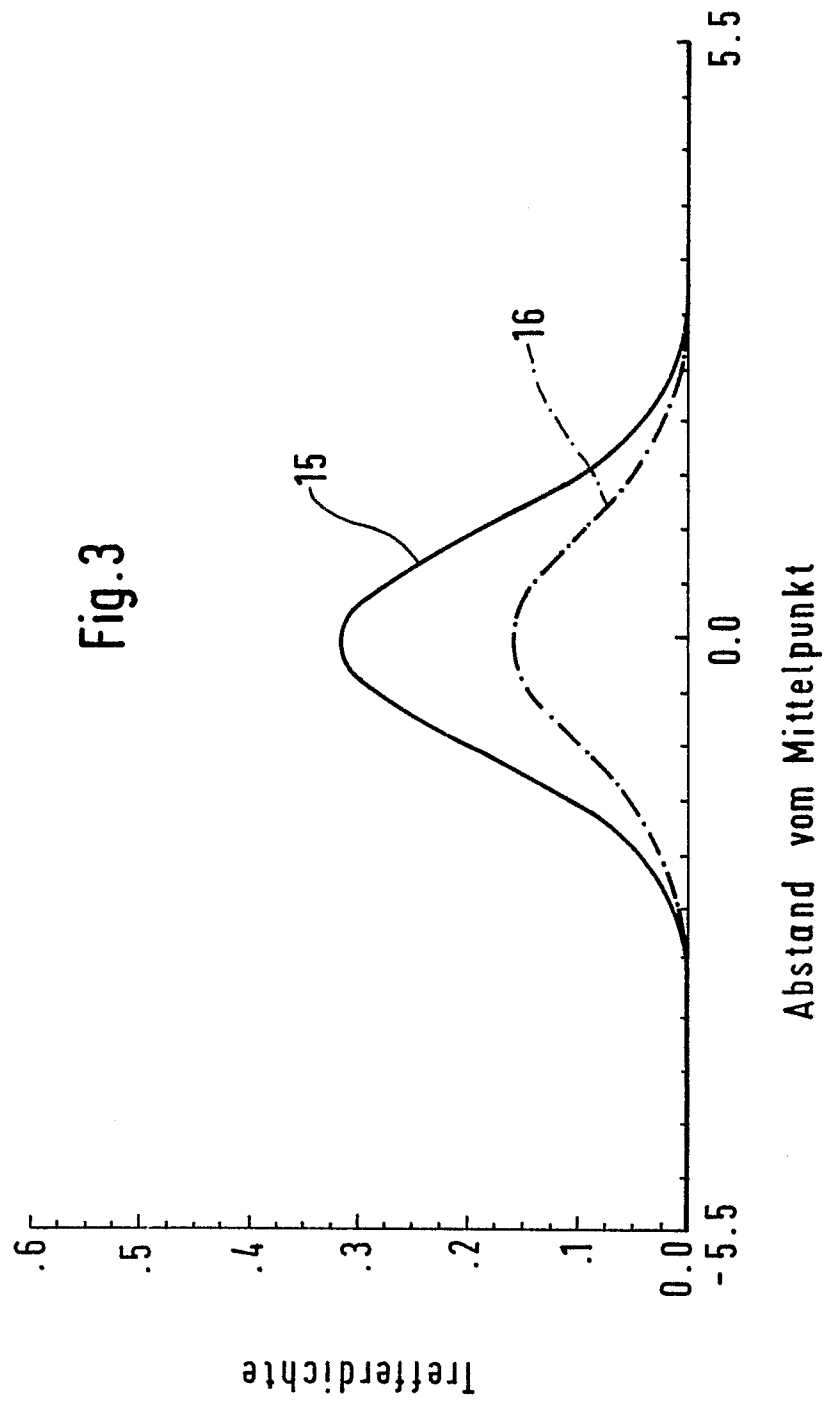
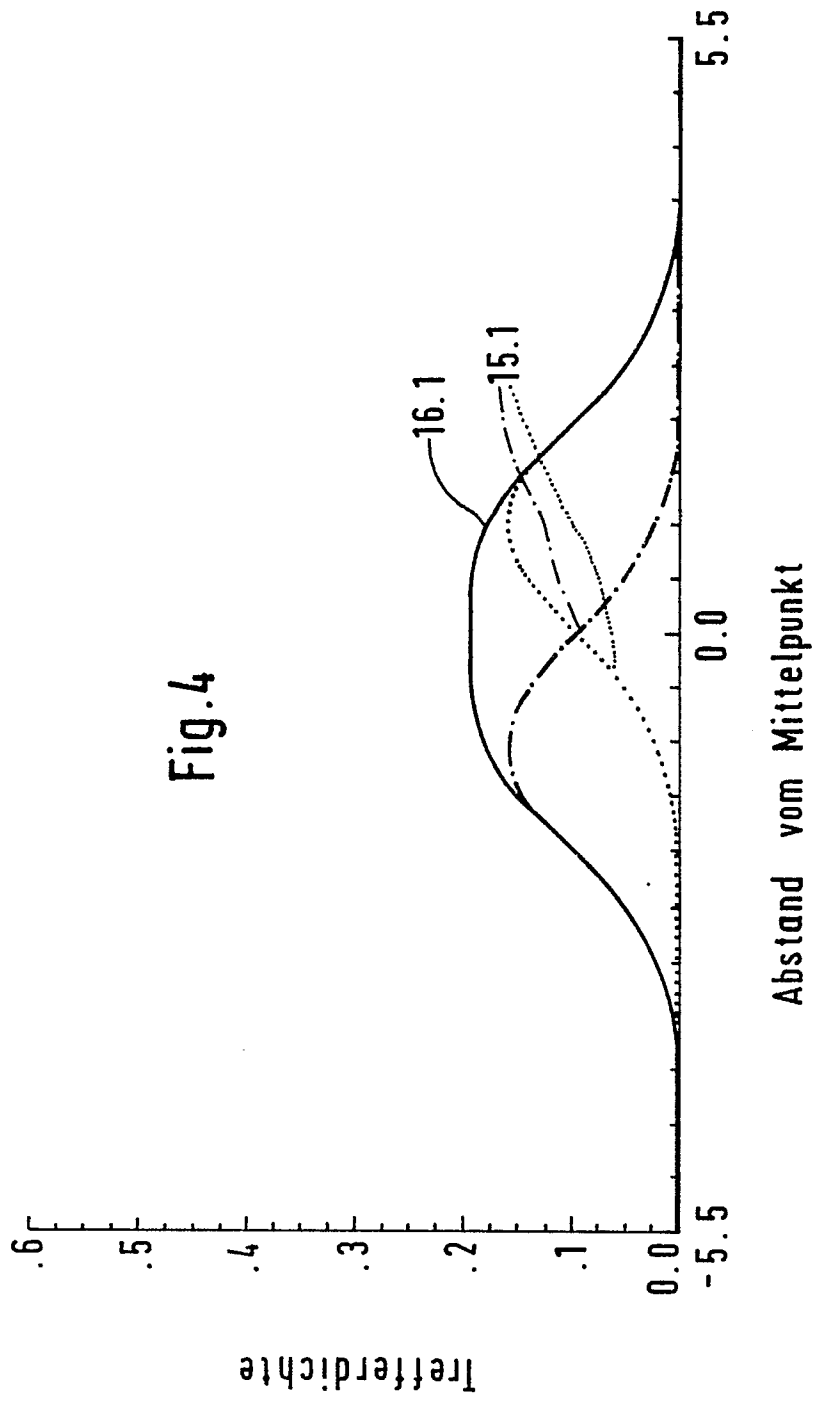
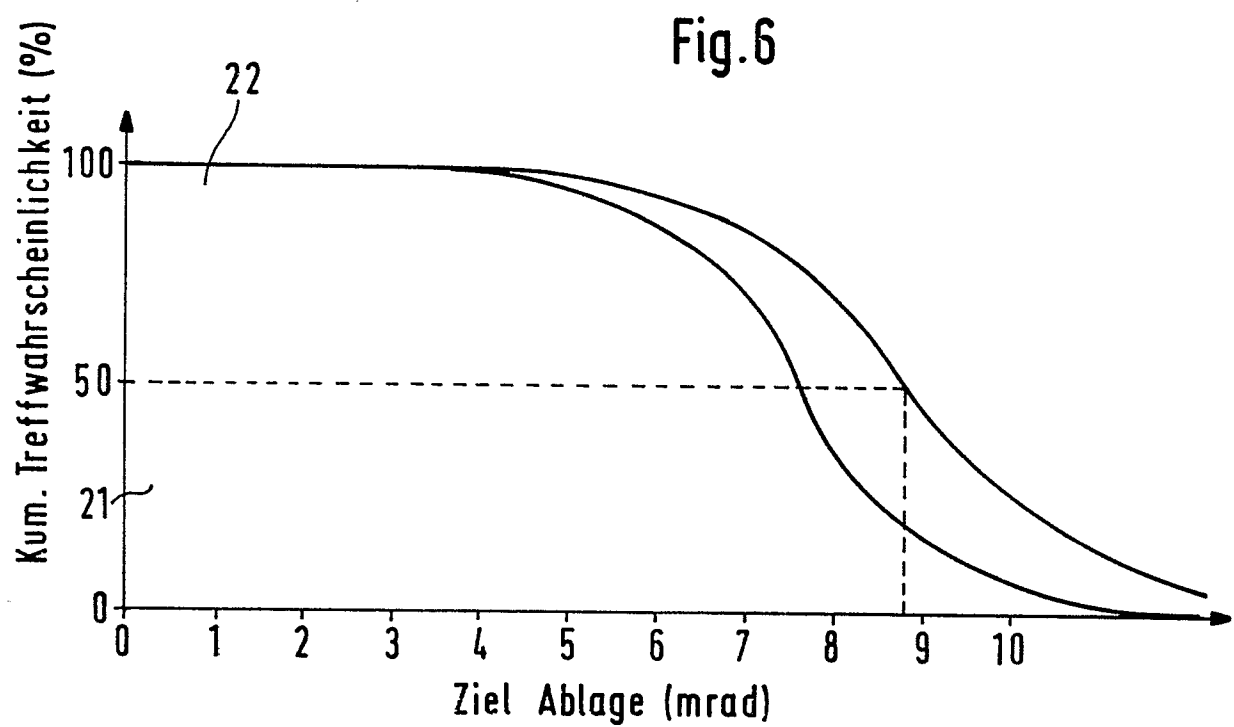
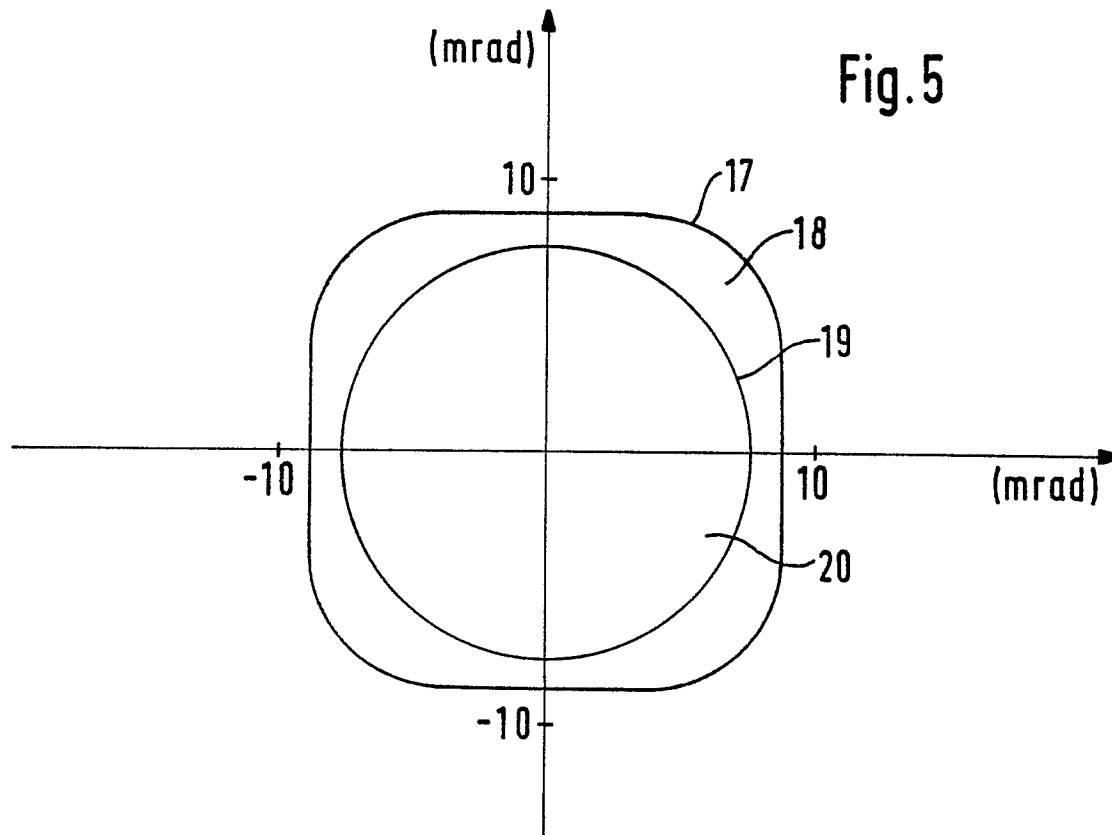


Fig. 2











EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A- 859 713 (DESAMBLANC) * Seite 2, Zeilen 6-45; Figur 2 * ---	1-3	F 41 D 7/00 F 41 G 3/04
A	FR-A-2 569 832 (AB BOFORS) * Ansprüche; Figuren 1-4 * ---	1-3	
A,D	DE-A-2 439 250 (GENERAL ELECTRIC) * Seite 4, Zeilen 4-34; Seiten 5,6; Figuren 4,7,10,13 * ---	1-3	
A	FR-A- 805 298 (LE PRIEUR) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 41 D F 41 C F 41 G F 41 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-10-1987	Prüfer RODOLAUSSE P.E.C.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			