(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Dezember 2016 (01.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/188934 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 17/06 (2006.01) *G02B 5/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061516

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2016 (23.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 209 827.3 28. Mai 2015 (28.05.2015) DE
10 2015 221 985.2
9. November 2015 (09.11.2015) DE

(71) Anmelder: **CARL ZEISS SMT GMBH** [DE/DE]; Rudolf-Eber-Strasse 2, 73447 Oberkochen (DE).

(72) Erfinder: **SCHWAB, Markus**; Limesstrasse 47/2, 73434 Aalen (DE). **ROSTALSKI, Hans-Jürgen**; Dietrich-Bonhoeffer-Strasse 9, 73447 Oberkochen (DE).

(74) Anwalt: **RAU, SCHNECK & HÜBNER PATENTANWÄLTE RECHTSANWÄLTE PARTGMBB**; Königstrasse 2, 90402 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IMAGING OPTICAL UNIT FOR IMAGING AN OBJECT FIELD INTO AN IMAGE FIELD AS WELL AS PROJECTION EXPOSURE SYSTEM HAVING SUCH AN IMAGING OPTICAL UNIT

(54) Bezeichnung : ABBILDENDE OPTIK ZUR ABBILDUNG EINES OBJEKTFELDES IN EIN BILDFELD SOWIE PROJEKTIONSBELICHTUNGSANLAGE MIT EINER DERARTIGEN ABBILDENDEN OPTIK

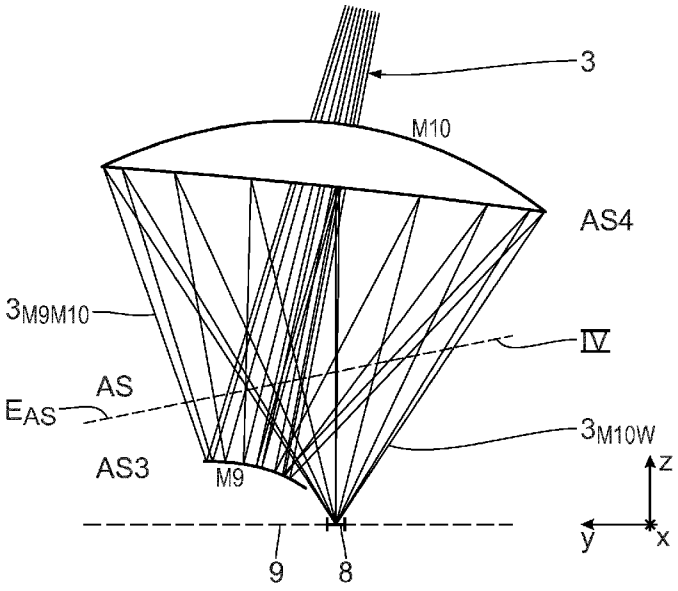


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to an imaging optical unit for projection lithography, comprising a plurality of mirrors (M9, M10) for imaging an object field in an object plane into an image field (8) in an image plane (9), having an imaging light (3) which is guided along an imaging beam path between the object field and the image field (8). The penultimate mirror (M9) in the beam path has no passage opening for the passage of the imaging light (3). The imaging optical unit comprises at least one diaphragm (AS) for specifying an outer edge contour of a pupil of the imaging optical unit. The diaphragm (AS) is arranged spatially between the penultimate mirror (M9) arranged in the beam path and the last mirror (M10) arranged in the beam path. In a first aspect of the invention, the imaging optical unit has precisely one diaphragm for specifying at least one portion of the outer edge contour of the pupil. In a further aspect of the invention, an entrance pupil of the imaging optical unit is arranged before the object field in the beam path of the imaging light (3). This results in an imaging optical unit which is well defined in respect of its pupil and optimized for projection lithography.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/188934 A1

WO 2016/188934 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Eine abbildende Optik für die Projektionslithographie hat eine Mehrzahl von Spiegeln (M9, M10) zur Abbildung eines Objektfeldes in einer Objektebene in ein Bildfeld (8) in einer Bildebene (9) mit längs eines Abbildungs-Strahlengangs zwischen dem Objektfeld und dem Bildfeld (8) geführtem Abbildungslicht (3). Der im Strahlengang vorletzte Spiegel (M9) hat keine Durchtrittsöffnung zum Durchtritt des Abbildungslichts (3). Die abbildende Optik hat mindestens eine Blende (AS) zur Vorgabe einer äußeren Randkontur einer Pupille der abbildenden Optik. Die Blende (AS) ist räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel (M9) und einem im Strahlengang letzten Spiegel (M10) angeordnet. Bei einem ersten Aspekt hat die abbildende Optik genau eine Blende zur Vorgabe zumindest eines Abschnitts der äußeren Pupillen-Randkontur. Bei einem weiteren Aspekt ist eine Eintrittspupille der abbildenden Optik im Strahlengang des Abbildungslichts (3) vor dem Objektfeld angeordnet. Es resultiert jeweils eine abbildende Optik, die hinsichtlich ihrer Pupille gut definiert und für die Projektionslithographie optimiert ist.

Abbildende Optik zur Abbildung eines Objektfeldes in ein Bildfeld sowie Projektionsbelichtungsanlage mit einer derartigen abbildenden Optik

Die vorliegende Patentanmeldung nimmt die Prioritäten der deutschen Patentanmeldungen DE 10 2015 209 827.3 und DE 10 2015 221 985.2 in Anspruch, deren Inhalte durch Bezugnahme hierin aufgenommen werden.

Die Erfindung betrifft eine abbildende Optik zur Abbildung eines Objektfeldes in ein Bildfeld. Ferner betrifft die Erfindung ein optisches System mit einer derartigen abbildenden Optik, eine Projektionsbelichtungsanlage mit einem derartigen optischen System, ein Verfahren zur Herstellung eines mikro- beziehungsweise nanostrukturierten Bauteils mit einer derartigen Projektionsbelichtungsanlage sowie ein mit diesem Verfahren hergestelltes mikro- beziehungsweise nanostrukturiertes Bauelement.

Projektionsoptiken der eingangs genannten Art sind bekannt aus der DE 10 2015 209 827 A1, aus der DE 10 2012 212 753 A1, aus der US 2010/0149509 A1 und aus der US 4,964,706.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine abbildende Optik der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine hinsichtlich ihrer Pupille gut definierte und für die Projektionslithographie optimierte abbildende Optik resultiert.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst nach einem ersten Aspekt durch eine abbildende Optik mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und nach einem zweiten Aspekt durch eine abbildende Optik mit den im Anspruch 8 angegebenen Merkmalen.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Bauraum zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel und dem im Strahlengang letzten Spiegel trotz der Tatsache, dass sich dort mehrere Abbildungslicht-Teilbündel durchdringen, zur Anordnung einer pupillendefinierenden Blende geeignet ist. Dabei wird der Umstand ausgenutzt, dass eines der sich im Bauraum zwischen dem vorletzten und dem letzten Spiegel durchdringenden Abbildungslicht-Teilbündel hinsichtlich seines Durchmessers in der Regel deutlich größer ist, als die anderen Abbildungslicht-Teilbündel, sodass dort eine randseitige Begrenzung jedenfalls eines äußeren Randkontur-

Abschnitts der Pupille der abbildenden Optik möglich ist. Die abbildende Optik kann genau ein Objektfeld und kann genau ein Bildfeld aufweisen. Die abbildende Optik kann eine Eintrittspupille aufweisen, die im Strahlengang von Beleuchtungs- und Abbildungslicht vor dem Objektfeld angeordnet ist. Die abbildende Optik kann entsprechend eine negative Eingangsschnittweite beziehungsweise eine negative Eingangspupillenlage haben. Bei derartigen abbildenden Optiken hat sich die Anordnung einer Blende räumlich zwischen den beiden im Strahlengang letzten Spiegeln als besonders geeignet herausgestellt. Es lässt sich dann eine gut korrigierte abbildende Optik mit hoher bildseitiger numerischer Apertur realisieren. Die Blende kann einen abgeknickten Verlauf haben. Die abbildende Optik kann mindestens einen GI-Spiegel aufweisen, also einen Spiegel für streifenden Einfall mit einem Einfallswinkel, der größer ist als 45°. Der Einfallswinkel auf dem GI-Spiegel kann größer sein als 50°, kann größer sein als 55°, kann größer sein als 60°, kann größer sein als 65°, kann größer sein als 70°, kann größer sein als 75° und kann größer sein als 80°. Die Wirkung der Blende als Aperturblende kann durch Abschattung des Strahlengangs zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel und dem im Strahlengang letzten Spiegel der abbildenden Optik erfolgen. Die abbildende Optik kann genau eine Blende zur Vorgabe zumindest eines Abschnitts einer äußeren Randkontur einer Pupille der abbildenden Optik aufweisen. Alternativ können mehrere solcher Blenden zur Vorgabe einander insbesondere komplementär ergänzender Abschnitte der äußeren Randkontur der Pupille der abbildenden Optik vorgesehen sein. Zusätzlich zu dieser, die äußere Randkontur der Pupille vorgebenden Blende kann eine Obskurationsblende zur Vorgabe einer inneren Randkontur einer Obskuration der Pupille vorgesehen sein.

Bei einer abbildenden Optik nach Anspruch 2 kommt die erfindungsgemäße Blendenanordnung ebenfalls besonders gut zum Tragen. Die Blende kann dann zusätzlich als Obskurationsblende dienen, also eine Obskuration der Pupille vorgeben. Eine Obskurationswirkung der Blende kann durch Abschattung des Abbildungslichts im Abbildungs-Strahlengang zwischen einem im Strahlengang vorvorletzten Spiegel und dem im Strahlengang vorletzten Spiegel erfolgen.

Eine azimutale Abdeckung nach Anspruch 3 führt dazu, dass, falls überhaupt, nur ein kleiner, nicht durch die Blende vorgegebener Pupillen-Azimutbereich verbleibt. Der durch die Blende vorgegebene Azimutbereich kann 200°, 220°, 240° betragen oder noch größer sein. Im Extrem-

fall beträgt der Azimutbereich 360°. In diesem Fall begrenzt die Blende die Pupillenrandkontur vollumfänglich.

Genau eine Blende nach Anspruch 4 führt zu einem kompakten Aufbau. Die genau eine Blende kann plan, also in genau einer Ebene liegend, ausgeführt sein.

Eine zumindest abschnittsweise plan ausgeführte Blende nach Anspruch 5 ist konstruktiv wenig aufwändig. Die Blende kann insgesamt plan ausgeführt sein. Eine Anordnungsebene der Blende, die durch den zumindest abschnittsweisen planen Blendenverlauf vorgegeben ist, kann gegenüber der Objektebene und/oder gegenüber der Bildebene verkippt sein.

Eine 3D-Randkontur der Blende nach Anspruch 6 erlaubt eine besonders präzise Pupillenvorgabe. Beim Design der abbildenden Optik muss dann nicht so sehr auf die Blende geachtet werden.

Eine Randkontur-Begrenzung nach Anspruch 7 erhöht die Freiheitsgrade beim Blendendesign. Die Blende kann einen abgeknickten Verlauf haben und hierüber beispielsweise zwei, drei oder noch mehr Begrenzungsebenen definieren.

Die Vorteile der abbildenden Optik gemäß dem zweiten Aspekt nach Anspruch 8 entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die abbildende Optik gemäß dem ersten Aspekt mit zusätzlich negativer Eingangsschnittweite bereits erläutert wurden. Ein gegebenenfalls vorliegender, nicht durch die räumlich zwischen den im Strahlengang vorletzten Spiegel und dem im Strahlengang letzten Spiegel angeordnete Blende vorgegebener Pupillen-Azimut-Bereich kann mit Hilfe weiterer Blenden korrigiert werden. Soweit mindestens eine weitere Blende vorgesehen ist, kann diese beispielsweise auf dem im Strahlengang letzten Spiegel oder auf dem im Strahlengang vorletzten Spiegel angeordnet sein. Auch eine Anordnung der mindestens einen weiteren Blende an einem anderen Ort, beispielsweise im Strahlengang vor dem vorletzten Spiegel ist möglich, zum Beispiel auf einem anderen der Spiegel oder im Bereich anderer Abbildungslicht-Teilbündel.

Die Merkmale der abbildenden Optik gemäß den beiden Aspekten können miteinander kombiniert werden.

Die Vorteile eines optischen Systems nach Anspruch 9 entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die erfindungsgemäße abbildende Optik bereits erläutert wurden.

Die Vorteile eines optischen Systems nach Anspruch 10 entsprechen insbesondere denjenigen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die abbildende Optik nach Anspruch 3 bereits erläutert wurden.

Die Vorteile einer Projektionsbelichtungsanlage nach Anspruch 11, eines Herstellungsverfahrens nach Anspruch 12 sowie eines mikro- beziehungsweise nanostrukturierten Bauteils nach Anspruch 13 entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Projektionsoptik und das optische System und die Projektionsbelichtungsanlage bereits erläutert wurden.

Hergestellt werden kann mit der Projektionsbelichtungsanlage insbesondere ein Halbleiter-Bauteil, beispielsweise ein Speicherchip.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Projektionsbelichtungsanlage für die EUV-Mikrolithographie;

Fig. 2 in einem Meridionalschnitt eine Ausführung einer abbildenden Optik, die als Projektionsobjektiv in der Projektionsbelichtungsanlage nach Fig. 1 einsetzbar ist, wobei ein Abbildungsstrahlengang für Hauptstrahlen und für einen oberen und einen unteren Komastrahl mehrerer ausgewählter Feldpunkte dargestellt ist;

Fig. 3 perspektivisch einen Ausschnitt der abbildenden Optik nach Fig. 2, wobei der Abbildungsstrahlengang mit zusätzlichen Einzelstrahlen des Abbildungslichts verdeutlicht ist, im Bereich eines im Abbildungsstrahlengang vor einem Bildfeld vorletzten und eines letzten Spiegels;

Fig. 4 einen Schnitt gemäß Ebene IV in Fig. 3, wobei Einhüllende von Abbildungslicht-Teilbündeln im Strahlengang einerseits zwischen dem vorletzten Spiegel und andererseits zwischen dem letzten Spiegel und dem Bildfeld dargestellt sind;

Fig. 5 eine Ansicht der abbildenden Optik nach Fig. 2, gesehen aus Blickrichtung V in Fig. 2;

Fig. 5A in einer Aufsicht Randkonturen von auf den Spiegeln der abbildenden Optik nach Fig. 2 jeweils mit dem Abbildungslicht beaufschlagten Reflexionsflächen;

Fig. 6 bis 9 zu den Fig. 2 bis 5 ähnliche Darstellungen einer weiteren Ausführung einer abbildenden Optik, einsetzbar als Projektionsobjektiv in der Projektionsbelichtungsanlage nach Fig. 1;

Fig. 10 bis 12 zu den Fig. 2, 3 und 5 ähnliche Darstellungen einer weiteren Ausführung einer abbildenden Optik, einsetzbar als Projektionsobjektiv in der Projektionsbelichtungsanlage nach Fig. 1;

Fig. 13 bis 15 zu den Fig. 2, 3 und 5 ähnliche Darstellungen einer weiteren Ausführung einer abbildenden Optik, einsetzbar als Projektionsobjektiv in der Projektionsbelichtungsanlage nach Fig. 1,

Fig. 16 und 17 zu den Fig. 2 und 5 ähnliche Darstellungen einer weiteren Ausführung einer abbildenden Optik, einsetzbar als Projektionsoptik in der Projektionsbelichtungsanlage nach Fig. 1;

Fig. 18 in einer Aufsicht Randkonturen von auf den Spiegeln der abbildenden Optik nach den Fig. 16 und 17 jeweils mit dem Abbildungslicht beaufschlagten Reflexionsflächen;

Fig. 19 perspektivisch einen Ausschnitt der abbildenden Optik nach den Fig. 16 und 17 im Bereich der in einem Abbildungslicht-Strahlengang letzten drei bildseitigen Spiegel; und

Fig. 20 vergrößert eine Aufsicht auf eine Apertur- und Obskurationsblende der abbildenden Optik nach den Fig. 16, 17 und 19, die räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel und dem im Strahlengang letzten Spiegel angeordnet ist.

Eine Projektionsbelichtungsanlage 1 für die Mikrolithographie hat eine Lichtquelle 2 für Beleuchtungslicht beziehungsweise Abbildungslicht 3. Bei der Lichtquelle 2 handelt es sich um eine EUV-Lichtquelle, die Licht in einem Wellenlängenbereich beispielsweise zwischen 5 nm und 30 nm, insbesondere zwischen 5 nm und 15 nm, erzeugt. Bei der Lichtquelle 2 kann es sich insbesondere um eine Lichtquelle mit einer Wellenlänge von 13,5 nm oder um eine Lichtquelle mit einer Wellenlänge von 6,9 nm handeln. Auch andere EUV-Wellenlängen sind möglich. Generell sind sogar beliebige Wellenlängen, zum Beispiel sichtbare Wellenlängen oder auch andere Wellenlängen, die in der Mikrolithographie Verwendung finden können (zum Beispiel DUV, tiefes Ultraviolett) und für die geeigneten Laserlichtquellen und/oder LED-Lichtquellen zur Verfügung stehen (beispielsweise 365 nm, 248 nm, 193 nm, 157 nm, 129 nm, 109 nm), für das in der Projektionsbelichtungsanlage 1 geführte Beleuchtungslicht 3 möglich. Ein Strahlengang des Beleuchtungslichts 3 ist in der Fig. 1 äußerst schematisch dargestellt.

Zur Führung des Beleuchtungslichts 3 von der Lichtquelle 2 hin zu einem Objektfeld 4 in einer Objektebene 5 dient eine Beleuchtungsoptik 6. Mit einer Projektionsoptik beziehungsweise abbildenden Optik 7 wird das Objektfeld 4 in ein Bildfeld 8 in einer Bildebene 9 mit einem vorgegebenen Verkleinerungsmaßstab abgebildet. Die Projektionsoptik 7 hat genau ein Objektfeld 4. Die Projektionsoptik 7 hat genau ein Bildfeld 8.

Zur Erleichterung der Beschreibung der Projektionsbelichtungsanlage 1 sowie der verschiedenen Ausführungen der Projektionsoptik 7 ist in der Zeichnung ein kartesisches xyz-Koordinatensystem angegeben, aus dem sich die jeweilige Lagebeziehung der in den Figuren

dargestellten Komponenten ergibt. In der Fig. 1 verläuft die x-Richtung senkrecht zur Zeichenebene in diese hinein. Die y-Richtung verläuft nach links und die z-Richtung nach oben.

Das Objektfeld 4 und das Bildfeld 8 sind rechteckförmig. Alternativ ist es auch möglich, das Objektfeld 4 und Bildfeld 8 gebogen beziehungsweise gekrümmt, also insbesondere teilringförmig auszuführen. Das Objektfeld 4 und das Bildfeld 8 haben ein xy-Aspektverhältnis größer als 1. Das Objektfeld 4 hat also eine längere Objektfelddimension in der x-Richtung und eine kürzere Objektfelddimension in der y-Richtung. Diese Objektfelddimensionen verlaufen längs der Feldkoordinaten x und y.

Für die Projektionsoptik 7 kann eines der in den Figuren 2ff. dargestellten Ausführungsbeispiele eingesetzt werden. Die Projektionsoptik 7 ist anamorphotisch, hat also in der x-Richtung (Verkleinerungsmaßstab in der xz-Ebene) einen anderen Verkleinerungsmaßstab als in der y-Richtung (Verkleinerungsmaßstab in der yz-Ebene). In der x-Richtung hat die Projektionsoptik 7 einen Verkleinerungsmaßstab von 4. In der y-Richtung hat die Projektionsoptik 7 einen Verkleinerungsmaßstab von 8. Auch andere Verkleinerungsmaßstäbe für die Verkleinerung in der x-Richtung beziehungsweise für die Verkleinerung in der y-Richtung sind möglich, zum Beispiel 4x, 5x oder auch Verkleinerungsmaßstäbe, die größer sind als 8x. Auch eine Ausführung der Projektionsoptik 7 mit gleichen derartigen Verkleinerungsmaßstäben einerseits in der xz-Ebene und andererseits in der yz-Ebene ist möglich.

Die Bildebene 9 ist bei der Projektionsoptik 7 parallel zur Objektebene 5 angeordnet. Abgebildet wird hierbei ein mit dem Objektfeld 4 zusammenfallender Ausschnitt einer Reflexionsmaske 10, die auch als Retikel bezeichnet wird. Das Retikel 10 wird von einem Retikelhalter 10a getragen. Der Retikelhalter 10a wird von einem Retikelverlagerungsantrieb 10b verlagert.

Die Abbildung durch die Projektionsoptik 7 erfolgt auf die Oberfläche eines Substrats 11 in Form eines Wafers, der von einem Substrathalter 12 getragen wird. Der Substrathalter 12 wird von einem Wafer- beziehungsweise Substratverlagerungsantrieb 12a verlagert.

In der Fig. 1 ist schematisch zwischen dem Retikel 10 und der Projektionsoptik 7 ein in diese einlaufendes Strahlenbündel 13 des Beleuchtungslichts 3 und zwischen der Projektionsoptik 7

und dem Substrat 11 ein aus der Projektionsoptik 7 auslaufendes Strahlenbündel 14 des Beleuchtungslichts 3 dargestellt. Eine bildfeldseitige numerische Apertur (NA) der Projektionsoptik 7 ist in der Fig. 1 nicht maßstäblich wiedergegeben.

Die Projektionsbelichtungsanlage 1 ist vom Scannertyp. Sowohl das Retikel 10 als auch das Substrat 11 werden beim Betrieb der Projektionsbelichtungsanlage 1 in der y-Richtung gescannt. Auch ein Steppertyp der Projektionsbelichtungsanlage 1, bei dem zwischen einzelnen Belichtungen des Substrats 11 eine schrittweise Verlagerung des Retikels 10 und des Substrats 11 in der y-Richtung erfolgt, ist möglich. Diese Verlagerungen erfolgen synchronisiert zueinander durch entsprechende Ansteuerung der Verlagerungsantriebe 10b und 12a.

Fig. 2 zeigt das optische Design einer ersten Ausführung der Projektionsoptik 7. Dargestellt ist in der Fig. 2 der Strahlengang jeweils dreier Einzelstrahlen 15, die von mehreren in der Fig. 2 zueinander in der y-Richtung beabstandeten Objektfeldpunkten ausgehen. Dargestellt sind Hauptstrahlen 16, also Einzelstrahlen 15, die durch das Zentrum einer Pupille in einer Pupillenebene der Projektionsoptik 7 verlaufen, sowie jeweils ein oberer und ein unterer Komastrahl dieser beiden Objektfeldpunkte. Ausgehend vom Objektfeld 4 schließt der Hauptstrahl 16 eines zentralen Objektfeldpunktes mit einer Normalen auf die Objektebene 5 einen Winkel CRAO von 5,5° ein.

Die Projektionsoptik 7 hat eine bildseitige numerische Apertur von 0,55.

Eine Eintrittspupille EP ist im Strahlengang des Abbildungslichts 3 vor dem Objektfeld 4 angeordnet. Mögliche Positionen der Eintrittspupille EP bei Verwendung eines das Abbildungslicht 3 durchlassenden Retikels 10 oberhalb der Objektebene 5 und bei Verwendung eines reflektierenden Retikels 10 unterhalb der Objektebene 5 sind in der Fig. 2 jeweils angedeutet. Es resultiert ein divergenter Verlauf der Hauptstrahlen 16 zwischen dem Objektfeld 4 und dem Spiegel M1.

Die Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 hat insgesamt zehn Spiegel, die in der Reihenfolge des Strahlengangs der Einzelstrahlen 15, ausgehend vom Objektfeld 4, mit M1 bis M10 durchnummeriert sind. Die Projektionsoptik 7 ist eine rein katoptrische Optik. Die abbildende Optik 7 kann auch

eine andere Spiegelanzahl haben, beispielsweise vier Spiegel, sechs Spiegel oder acht Spiegel. Auch eine ungeradzahlige Spiegelanzahl ist bei der Projektionsoptik 7 möglich.

Dargestellt sind in der Fig. 2 die berechneten Reflexionsflächen der Spiegel M1 bis M10. Genutzt wird, wie in der Darstellung nach Fig. 2 ersichtlich ist, nur ein Teilbereich dieser berechneten Reflexionsflächen. Lediglich dieser tatsächlich genutzte Bereich der Reflexionsflächen ist bei den realen Spiegeln M1 bis M10 tatsächlich vorhanden. Diese Nutz-Reflexionsflächen werden in bekannter Weise von nicht dargestellten Spiegelkörpern getragen.

Bei der Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 sind die Spiegel M1, M9 und M10 als Spiegel für normalen Einfall ausgeführt, also als Spiegel, auf die das Abbildungslicht 3 mit einem Einfallswinkel trifft, der kleiner ist als 45°. Insgesamt hat die Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 also drei Spiegel M1, M9 und M10 für normalen Einfall. Diese Spiegel werden nachfolgend auch als NI-Spiegel bezeichnet.

Die Spiegel M2 bis M8 sind Spiegel für streifenden Einfall des Beleuchtungslichts 3, also Spiegel, auf die das Beleuchtungslicht 3 mit Einfallswinkeln auftritt, die größer sind als 45°. Ein typischer Einfallswinkel der Einzelstrahlen 15 des Abbildungslichts 3 auf den Spiegeln M2 bis M8 für streifenden Einfall liegt im Bereich von 80°. Insgesamt hat die Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 genau sieben Spiegel M2 bis M8 für streifenden Einfall. Diese Spiegel werden nachfolgend auch als GI-Spiegel bezeichnet.

Die Spiegel M2 bis M8 reflektieren das Abbildungslicht 3 so, dass sich die Ausfallswinkel der Einzelstrahlen 15 auf den jeweiligen Spiegeln M2 bis M8 addieren.

Die Spiegel M1 bis M10 tragen eine die Reflektivität der Spiegel M1 bis M10 für das Abbildungslicht 3 optimierende Beschichtung. Hierbei kann es sich, insbesondere für die GI-Spiegel, um eine Ruthenium-Beschichtung, um eine Molybdän-Beschichtung oder um eine Molybdän-Beschichtung mit einer obersten Schicht aus Ruthenium handeln. Auch andere Beschichtungsmaterialien können zum Einsatz kommen. Bei den Spiegeln M2 bis M8 für streifenden Einfall kann eine Beschichtung mit beispielsweise einer Lage aus Molybdän oder Ruthenium zum Einsatz kommen. Die hoch reflektierenden Schichten insbesondere der Spiegel M1, M9 und M10

für normalen Einfall können als Mehrlagen-Schichten ausgeführt sein, wobei aufeinanderfolgende Schichten aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein können. Auch alternierende Materialschichten können zum Einsatz kommen. Eine typische Mehrlagenschicht kann fünfzig Bilagen aus jeweils einer Schicht Molybdän und einer Schicht Silizium aufweisen.

Informationen zur Reflexion an einem GI-Spiegel (Spiegel für streifenden Einfall) finden sich in der WO 2012/126867 A. Weitere Informationen zur Reflektivität von NI-Spiegeln (Normal Incidence Spiegeln) finden sich in der DE 101 55 711 A.

Eine Gesamt-Reflektivität beziehungsweise Systemtransmission der Projektionsoptik 7, die sich als Produkt der Reflektivitäten aller Spiegel M1 bis M10 der Projektionsoptik 7 ergibt, beträgt etwa R = 8,49 %.

Der Spiegel M10, also der im Abbildungsstrahlengang letzte Spiegel vor dem Bildfeld 8, hat eine Durchtrittsöffnung 17 zum Durchtritt des Abbildungslichts 3, das vom drittletzten Spiegel M8 hin zum vorletzten Spiegel M9 reflektiert wird. Der Spiegel M10 wird um die Durchtrittsöffnung 17 herum reflektiv genutzt. Alle anderen Spiegel M1 bis M9 haben keine Durchtrittsöffnung und werden in einem lückenlos zusammenhängenden Bereich reflektiv genutzt.

Die Spiegel M1 bis M10 sind als nicht durch eine rotationssymmetrische Funktion beschreibbare Freiformflächen ausgeführt. Es sind auch andere Ausführungen der Projektionsoptik 7 möglich, bei denen mindestens einer der Spiegel M1 bis M10 als rotationssymmetrische Asphäre ausgeführt ist. Auch alle Spiegel M1 bis M10 können als derartige Asphären ausgeführt sein.

Eine Freiformfläche kann durch folgende Freiformflächengleichung (Gleichung 1) beschrieben werden:

$$Z = \frac{c_x x^2 + c_y y^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k_x)(c_x x)^2 - (1 + k_y)(c_y y)^2}}$$

$$+ C_1 x + C_2 y$$
$$+ C_3 x^2 + C_4 xy + C_5 y^2$$
$$+ C_6 x^3 + \ldots + C_9 y^3$$
$$+ C_{10} x^4 + \ldots + C_{12} x^2 y^2 + \ldots + C_{14} y^4$$
$$+ C_{15} x^5 + \ldots + C_{20} y^5$$
$$+ C_{21} x^6 + \ldots + C_{24} x^3 y^3 + \ldots + C_{27} y^6$$
$$+ \ldots$$

(1)

Für die Parameter dieser Gleichung (1) gilt:

Z ist die Pfeilhöhe der Freiformfläche am Punkt x, y, wobei $x^2 + y^2 = r^2$. r ist hierbei der Abstand zur Referenzachse der Freiformflächengleichung
(x = 0; y = 0).

In der Freiformflächengleichung (1) bezeichnen C_1, C_2, C_3… die Koeffizienten der Freiformflächen-Reihenentwicklung in den Potenzen von x und y.

Im Falle einer konischen Grundfläche ist c_x, c_y eine Konstante, die der Scheitelpunktkrümmung einer entsprechenden Asphäre entspricht. Es gilt also $c_x = 1/R_x$ und $c_y = 1/R_y$. k_x und k_y entsprechen jeweils einer konischen Konstante einer entsprechenden Asphäre. Die Gleichung (1) beschreibt also eine bikonische Freiformfläche.

Eine alternativ mögliche Freiformfläche kann aus einer rotationssymmetrischen Referenzfläche erzeugt werden. Derartige Freiformflächen für Reflexionsflächen der Spiegel von Projektionsoptiken von Projektionsbelichtungsanlagen für die Mikrolithographie sind bekannt aus der US 2007 0 058 269 A1.

Alternativ können Freiformflächen auch mit Hilfe zweidimensionaler Spline-Oberflächen beschrieben werden. Beispiele hierfür sind Bezier-Kurven oder nicht-uniforme rationale Basis-

Splines (non-uniform rational basis splines, NURBS). Zweidimensionale Spline-Oberflächen können beispielsweise durch ein Netz von Punkten in einer xy-Ebene und zugehörige z-Werte oder durch diese Punkte und ihnen zugehörige Steigungen beschrieben werden. Abhängig vom jeweiligen Typ der Spline-Oberfläche wird die vollständige Oberfläche durch Interpolation zwischen den Netzpunkten unter Verwendung zum Beispiel von Polynomen oder Funktionen, die bestimmte Eigenschaften hinsichtlich ihrer Kontinuität und Differenzierbarkeit haben, gewonnen. Beispiele hierfür sind analytische Funktionen.

Die Fig. 5A zeigt Randkonturen der auf den Spiegeln M1 bis M10 der Projektionsoptik 7 jeweils mit dem Abbildungslicht 3 beaufschlagten Reflexionsflächen, also die sogenannten Footprints der Spiegel M1 bis M10. Dargestellt sind diese Randkonturen jeweils in einem x/y-Diagramm, welches den lokalen x- und y-Koordinaten des jeweiligen Spiegels M1 bis M10 entspricht. Die Darstellung sind maßstäblich in Millimetern. Bei der Darstellung zum Spiegeln M10 ist zudem die Form der Durchtrittsöffnung 17 dargestellt.

Die nachfolgenden beiden Tabelle fassen die Parameter „maximaler Einfallswinkel“, „Reflexionsflächenerstreckung in y-Richtung“, „Reflexionsflächenerstreckung in y-Richtung“ und „maximaler Spiegeldurchmesser“ für die Spiegel M1 bis M10 zusammen.

	M1	M2	M3	M4	M5
maximaler Einfallswinkel [°]	12.0	83.3	78.4	81.9	81.0
Reflexionsflächenerstreckung in x-Richtung [mm]	684.0	419.4	360.4	310.9	369.2
Reflexionsflächenerstreckung in y-Richtung [mm]	278.6	353.5	256.2	289.9	340.8
maximaler Spiegeldurchmesser [mm]	684.3	437.3	364.4	359.4	398.8

	M6	M7	M8	M9	M10
maximaler Einfallswinkel [°]	81.7	80.8	78.8	21.2	8.1
Reflexionsflächener-streckung in x-Richtung [mm]	387.2	372.1	322.2	350.8	924.0
Reflexionsflächener-streckung in y-Richtung [mm]	195.6	107.2	208.7	170.7	897.6
maximaler Spiegeldurchmesser [mm]	388.2	372.1	322.3	350.9	924.2

Den größten maximalen Spiegeldurchmesser hat der die bildseitige numerische Apertur vorgebende Spiegel M10 mit einem Durchmesser von 924,2 mm. Keiner der anderen Spiegeln M1 bis M9 hat einen maximalen Durchmesser, der größer ist als 700 mm. Acht der zehn Spiegel, nämlich die Spiegeln M2 bis M9, haben einen maximalen Spiegeldurchmesser, der kleiner ist als 450 mm. Sieben der zehn Spiegel, nämlich die Spiegeln M3 bis M9, haben einen maximalen Spiegeldurchmesser, der kleiner ist als 400 mm.

Die optischen Designdaten der Reflexionsflächen der Spiegel M1 bis M10 der Projektionsoptik 7 können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden. Diese optischen Designdaten gehen jeweils von der Bildebene 9 aus, beschreiben die jeweilige Projektionsoptik also in umgekehrter Laufrichtung des Abbildungslichts 3 zwischen der Bildebene 9 und der Objektebene 5.

Die erste dieser Tabellen gibt einen Überblick über die Designdaten der Projektionsoptik 7 und fasst zusammen die numerische Apertur NA, die gerechnete Designwellenlänge für das Abbildungslicht, die Größen des Bildfeldes in x- und y-Richtung, eine Bildfeldkrümmung sowie Blendenorte. Diese Krümmung ist definiert als der inverse Krümmungsradius des Feldes.

Das Bildfeld 8 hat eine x-Erstreckung von zweimal 13 mm und eine y-Erstreckung von 1 mm. Die Projektionsoptik 7 ist optimiert für eine Betriebswellenlänge des Beleuchtungslichts 3 von 13,5 nm.

Die zweite dieser Tabellen gibt zu den optischen Oberflächen der optischen Komponenten Scheitelpunktsradien (Radius_x = R_x, Radius_y = R_y) und Brechkraftwerte (Power_x, Power_y) an. Negative Radienwerte bedeuten zum einfallenden Beleuchtungslicht 3 hin konkave Kurven im Schnitt der jeweiligen Oberfläche mit der betrachteten Ebene (xz, yz), die von einer Flächennormalen im Scheitelpunkt mit der jeweiligen Krümmungsrichtung (x, y) aufgespannt wird. Die beiden Radien Radius_x, Radius_y können explizit verschiedene Vorzeichen haben.

Die Scheitelpunkte an jeder optischen Fläche sind definiert als Auftreffpunkte eines Führungsstrahls, der von einer Objektfeldmitte entlang einer Symmetrieebene x=0, also der Zeichenebene der Fig. 2 (Meridionalebene) hin zum Bildfeld 8 geht.

Die Brechkräfte Power_x (P_x), Power_y (P_y) an den Scheitelpunkten sind definiert als:

$$P_x = - \frac{2 \cos AOI}{R_x}$$

$$P_y = - \frac{2}{R_y \cos AOI}$$

AOI bezeichnet hierbei einen Einfallswinkel des Führungsstrahls zur Oberflächennormalen.

Die dritte Tabelle gibt für die Spiegel M1 bis M10 in mm die konischen Konstanten k_x und k_y, den Scheitelpunktradius R_x (= Radius_x) und die Freiformflächen-Koeffizienten C_n an. Koeffizienten C_n, die nicht tabelliert sind, haben jeweils den Wert 0.

In der vierten Tabelle ist noch der Betrag angegeben, längs dem der jeweilige Spiegel, ausgehend von einer Bezugsfläche in der y-Richtung dezentriert (DCY), in der z-Richtung verschoben (DCZ) und verkippt (TLA, TLB, TLC) wurde. Dies entspricht einer Parallelverschiebung und einer Verkippung beim Freiformflächen-Designverfahren. Verschoben wird dabei in y- und in z-

Richtung in mm und verkippt um die x-Achse, um die y-Achse und um die z-Achse. Der Verdrehwinkel ist dabei in Grad angegeben. Es wird zunächst dezentriert, dann verkippt. Die Bezugsfläche bei der Dezentrierung ist jeweils die erste Fläche der angegebenen optischen Designdaten. Auch für das Objektfeld 4 ist eine Dezentrierung in y- und in z-Richtung in der Objektebene 5 angegeben. Neben den den einzelnen Spiegeln zugeordneten Flächen sind in der vierten Tabelle auch die Bildebene als erste Fläche, die Objektebene als letzte Fläche sowie mehrere Blendenflächen (mit der Blendenbezeichnung „AS“) tabelliert.

Eine erste Blende AS2 ist in einer Ebene E_{AS2} im Abbildungslichtstrahlengang zwischen den Spiegeln M4 und M5 angeordnet. Eine weitere Blende AS (vergleiche Fig. 3) ist im Abbildungslichtstrahlengang zwischen den Spiegeln M9 und M10 in einer Ebene E_{AS} angeordnet. Weitere Blenden AS3 und AS4 sind auf den Spiegeln M9 und M10 angeordnet. Alternativ können die Blenden AS3 und AS4 auch benachbart und mit Abstand zu diesen Spiegeln angeordnet sein.

Die fünfte Tabelle gibt die Transmissionsdaten der Spiegel M10 bis M1 an, nämlich deren Reflektivität für den Einfallswinkel eines zentral auf den jeweiligen Spiegel treffenden Beleuchtungslichtstrahls. Die Gesamttransmission wird als Anteilsfaktor angegeben, der von einer einfallenden Intensität nach Reflexion an allen Spiegeln der Projektionsoptik verbleibt.

Die sechste Tabelle gibt eine Berandung der Blende AS4 (Fläche M10) als Polygonzug in lokalen Koordinaten xyz an. Diese Blende ist am Ort des Spiegels M10 angeordnet. Die Blende wird noch wie oben beschrieben dezentriert und verkippt. In der letzten Spalte der Tabelle 6 ist noch der jeweilige Blendentyp des angegebenen Polygonzugs genannt. "CLA" bedeutet dabei eine Blendenberandung, die nach innen, also zu einem Blendenzentrum hin, transparent und nach außen hin blockend ist (Typ Aperturblende). Der Blendentyp "OBS" gibt eine Blendenberandung an, die nach innen, also zu einem Blendenzentrum hin, blockierend und nach außen hin transparent ist (Typ Obskurationsblende). Eine Aperturblendenberandung dient zur Definition einer äußeren Begrenzung einer Pupille der Projektionsoptik 7. Eine Obskurationsblende dient zur Definition eines im Inneren der Pupille befindlichen obskurierten Bereichs. Die Blenden AS bis AS4 dienen gemeinsam zur Vorgabe sowohl der äußeren Berandung der Systempupille als auch zur Vorgabe der inneren Berandung des Obskurationsbereichs der Systempupille. Bei der Ausführung der Projektionsoptik 7 nach den Fig. 2 bis 5 sind alle Blenden AS, AS2, AS3 und AS4

vom Typ Aperturblende. Die Blende AS4 ist zusätzlich vom Typ Obskurationsblende. Auch eine andere Verteilung der Typen „Aperturblende“ und „Obskurationsblende“ auf die Blenden der Projektionsoptik ist möglich.

Die siebte Tabelle gibt entsprechend die Berandung der Blende AS3 (Fläche M9) als Polygonzug-Daten entsprechend der Tabelle 6 an.

Die achte Tabelle gibt entsprechend die Berandung der Blende AS2 im Abbildungslichtstrahlengang zwischen den Spiegeln M4 und M5 als Polygonzug-Daten entsprechend der Tabelle 6 an.

Die neunte Tabelle gibt entsprechend die Berandung der Blende AS im Abbildungslichtstrahlengang zwischen den Spiegeln M9 und M10 als Polygonzug-Daten entsprechend der Tabelle 6 an.

Eine Berandung einer Blendenfläche der Blenden AS bis AS4 (vgl. auch die Tabelle 6 ff. zur Fig. 2) ergibt sich durch Durchstoßpunkte an der Blendenfläche aller Strahlen des Beleuchtungslichts 3, die bildseitig an ausgewählten Feldpunkten mit einer vollen bildseitigen telezentrischen Apertur in Richtung der Blendenfläche propagieren. Zur Vorgabe der Berandung der Blendenfläche der Blende AS werden die Durchstoßpunkte an der Blendenfläche aller Strahlen des Beleuchtungslichts 3 verwendet, die bildseitig vom Feldmittelpunkt aus mit einer vollen bildseitigen telezentrischen Apertur in Richtung der Blendenfläche propagieren. Bei den anderen Blenden AS2, AS3 und AS4 ergeben sich die Durchstoßpunkte durch Verwendung aller Strahlen des Beleuchtungslichts 3, die bildseitig von allen Feldpunkten des Bildfeldes 8 aus mit einer vollen bildseitigen telezentrischen Apertur in Richtung der Blendenfläche propagieren. Grundsätzlich kann bei der Blendendefinition auch eine andere Auswahl der verwendeten bildseitigen Feldpunkte erfolgen. Die vorstehend genannten Auswahlen „Feldmittelpunkt“ und „gesamtes Feld“ sind dabei die möglichen Extremsituationen.

Bei der Ausführung der Blende als Aperturblende handelt es sich bei der Berandung um eine innere Berandung. Bei der Ausführung als Obskurationsblende handelt es sich bei der Berandung um eine äußere Berandung.

Die jeweilige Blende AS bis AS4 kann in einer Ebene liegen oder auch dreidimensional ausgeführt sein. Die Ausdehnung der Blende 18 kann in Scanrichtung (y) kleiner sein als in cross-Scanrichtung (x).

Der nicht beleuchtete Obskurationsbereich in der Systempupille kann rund, elliptisch, quadratisch oder rechteckig sein. Diese nicht beleuchtbare Fläche in der Systempupille kann zudem in Bezug auf ein Zentrum der Systempupille in der x-Richtung und/oder in der y-Richtung dezentriert sein.

Ausführungsbeispiel	**Fig. 2**
NA	0.55
Wellenlänge	13.5 nm
Feldgröße_x	26.0 mm
Feldgröße_y	1.0 mm
Feldkrümmung	-0.012345 1/mm
Blenden	AS, AS2, AS3 (auf M9), AS4 (auf M10)

Tabelle 1 zu Fig. 2

Ober-fläche	**Radius_x[mm]**	**Power_x[1/mm]**	**Radius_y[mm]**	**Power_y[1/mm]**	**Betriebs-modus**
M10	-924.4981198	0.0021492	-841.5674623	0.0023921	REFL
M9	1845.8313982	-0.0010835	356.4114777	-0.0056115	REFL
M8	-807.7853011	0.0006289	-16794.6817783	0.0004689	REFL
M7	-633.7019549	0.0007380	20332.8433550	-0.0004206	REFL
M6	-1159.7877847	0.0003528	-7078.0588424	0.0013813	REFL
M5	-7911.6202298	0.0000533	-2197.1749958	0.0043148	REFL
M4	6252.7176733	-0.0000660	-2753.7274849	0.0035212	REFL
M3	1718.6984546	-0.0002678	-10060.7554809	0.0008638	REFL
M2	1592.6268445	-0.0002500	2592.5626309	-0.0038746	REFL
M1	-2135.9876330	0.0009216	-1377.1202039	0.0014756	REFL

Tabelle 2 zu Fig. 2

Koeffizient	**M10**	**M9**	**M8**
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-924.49811980	1845.83139800	-807.78530110
C7	5.32161644e-09	-7.17957299e-07	3.61958396e-07
C9	1.2051462e-08	1.48021766e-06	4.61852728e-08
C10	-4.28738318e-12	3.94779844e-10	1.36275822e-10
C12	-3.49709402e-11	2.67402017e-09	4.92199166e-11
C14	-9.81786584e-12	6.31481582e-09	-4.23949539e-10
C16	-3.40219667e-15	-2.74047503e-12	1.12548598e-12
C18	1.60335869e-14	2.04228406e-14	3.71761249e-13
C20	1.30399612e-14	3.2725238e-11	-2.05971586e-12
C21	-1.15274335e-17	2.35879877e-15	1.09054091e-15

Koeffizient	M10	M9	M8
C23	-6.9260806e-17	1.00239611e-14	1.70911423e-15
C25	-7.13524377e-17	5.05529889e-14	-3.62622238e-15
C27	-1.67322747e-17	1.78538542e-13	-7.36849912e-15
C29	-7.92528578e-21	-4.11347975e-18	-2.59696939e-18
C31	1.27834004e-20	-5.83032641e-17	1.25679501e-17
C33	3.27119661e-20	1.71591989e-16	-1.04543394e-17
C35	1.71377495e-20	1.22876874e-15	-3.91086555e-17
C36	-1.89551894e-23	-4.14843428e-22	5.26679107e-21
C38	-1.11996388e-22	1.06656248e-19	2.8502374e-20
C40	-1.96750203e-22	2.08419251e-19	6.3260457e-20
C42	-1.2392523e-22	8.95301505e-19	4.7233819e-21
C44	-2.47458966e-23	8.36809183e-18	-2.27707911e-19
C46	-9.77909864e-27	-1.02394711e-22	1.39450428e-23
C48	5.19824336e-27	-7.95041789e-23	1.68839235e-22
C50	5.59498452e-26	8.75666056e-22	2.79254271e-22
C52	6.43656264e-26	4.60087068e-21	-9.11661464e-23
C54	1.96031627e-26	4.50459082e-20	1.98458883e-22
C55	-1.9734083e-29	2.61667221e-26	-4.54521391e-26
C57	-1.39192995e-28	-1.48955085e-25	1.23387971e-24
C59	-3.49342237e-28	2.18616238e-24	4.57708029e-24
C61	-3.79015472e-28	8.50729665e-24	6.06052772e-24
C63	-1.77868817e-28	2.63725246e-23	-9.61661588e-26
C65	-2.61320106e-29	1.37431086e-22	9.18355997e-24
C67	-1.75320584e-32	1.91491617e-28	-2.00093096e-27
C69	-1.49695509e-32	-5.27938029e-27	2.16982668e-27
C71	6.84912486e-32	-5.29216183e-27	-7.30096104e-27
C73	1.54586906e-31	4.04146338e-26	-4.93769708e-27
C75	1.15783975e-31	2.37812676e-25	-4.16594376e-26
C77	4.14587364e-32	1.20314674e-24	-1.62235584e-25
C78	-5.34426777e-35	4.49836368e-31	6.13330316e-30
C80	-4.27488688e-34	1.29694668e-29	-1.62333428e-29
C82	-1.25436413e-33	3.24280489e-29	-1.68167617e-28
C84	-1.71502766e-33	3.00254831e-29	-4.89454528e-28
C86	-1.25734127e-33	7.46446045e-28	-6.5895393e-28
C88	-5.19929261e-34	5.84363659e-27	-1.5416679e-27
C90	-9.42013117e-35	2.61240017e-26	-3.38007496e-27
C92	1.00872668e-38	-4.95175891e-33	1.78435553e-32
C94	-1.45968234e-39	2.0913161e-33	1.10022934e-32
C96	2.49294655e-38	9.54156933e-32	1.00044858e-30
C98	1.25738947e-37	-7.47916509e-33	1.98972461e-30
C100	1.6844889e-37	7.35199153e-30	-3.47483305e-30
C102	7.66863005e-38	5.82871085e-29	-1.47027148e-29
C104	-1.4887687e-38	2.15570834e-28	-2.0886266e-29
C105	3.84331333e-41	-2.72151554e-36	-1.09100622e-34
C107	4.50330303e-40	-6.8970507e-35	3.91399908e-34
C109	1.60900752e-39	-2.41557224e-34	4.01031765e-33
C111	2.46751199e-39	1.07560857e-33	1.8289791e-32
C113	1.94052198e-39	8.96263507e-33	2.87152163e-32
C115	9.9606188e-40	4.77961552e-32	-4.19223781e-33
C117	4.55475999e-40	2.14647641e-31	-4.42634085e-32
C119	9.96424428e-41	6.08163641e-31	-4.46533131e-32
C121	-6.67748909e-44	0	0
C123	-1.35652075e-43	0	0
C125	1.98636308e-43	0	0

Koeffizient	M10	M9	M8
C127	1.25607622e-42	0	0
C129	2.10051386e-42	0	0
C131	1.77289428e-42	0	0
C133	7.94693346e-43	0	0
C135	1.74862061e-43	0	0
C136	-1.77390976e-46	0	0
C138	-2.00142247e-45	0	0
C140	-8.6258998e-45	0	0
C142	-1.91465627e-44	0	0
C144	-2.50271596e-44	0	0
C146	-2.03958823e-44	0	0
C148	-1.04613962e-44	0	0
C150	-3.18867421e-45	0	0
C152	-4.17582475e-46	0	0

Tabelle 3a zu Fig. 2

Koeffizient	M7	M6	M5
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-633.70195490	-1159.78778500	-7911.62023000
C7	-3.6838108e-08	8.9762673e-08	1.29208819e-08
C9	1.66051547e-07	5.4606184e-08	-4.52621083e-08
C10	2.70786958e-11	-4.84436976e-10	-5.84676904e-10
C12	-4.05365907e-10	4.4034394e-11	3.29353371e-11
C14	1.17570885e-09	-8.49494866e-10	3.27657845e-11
C16	5.32058235e-13	-1.22366579e-12	-4.06185258e-13
C18	-2.33907349e-12	3.31495258e-12	-3.05655881e-13
C20	1.03622586e-11	4.74017946e-12	-9.90515078e-14
C21	1.84951658e-17	4.70815441e-16	6.8177486e-16
C23	1.97362743e-16	-5.63918759e-15	1.78311332e-16
C25	-4.50645748e-14	-2.04438614e-14	1.92769745e-15
C27	1.22197136e-13	-4.46320586e-14	1.11134948e-15
C29	-8.3397015e-19	3.12037967e-18	1.20925734e-18
C31	5.73336291e-17	2.52930984e-17	-2.68755339e-18
C33	-4.26965471e-16	2.57659349e-16	-5.94759876e-18
C35	1.12309508e-15	3.62043368e-16	-4.78247891e-18
C36	-2.54002154e-21	-2.33285817e-21	8.64176325e-21
C38	6.58698589e-22	6.78093367e-21	2.69603122e-21
C40	9.19834216e-19	-6.09316184e-19	1.90190625e-20
C42	-5.20603364e-18	-2.48560476e-18	2.06136053e-20
C44	1.95177251e-17	-3.71987432e-18	1.52178482e-20
C46	5.11031274e-23	-2.36475219e-24	1.40723013e-23
C48	-5.22351362e-22	1.08955249e-21	-1.74886691e-23
C50	1.29955621e-20	6.28062297e-21	-1.31280422e-22
C52	-7.19352591e-20	2.83502526e-20	-1.33189978e-22
C54	3.01583882e-19	4.05968238e-20	-5.11578136e-23
C55	-3.2378259e-26	5.04920803e-26	-9.74226056e-26
C57	2.56114803e-26	-1.66126857e-24	1.25073538e-25
C59	-2.15568526e-23	-1.21962666e-23	3.61644254e-25
C61	7.54597503e-23	-7.85294647e-23	6.17670028e-25
C63	-1.37768633e-21	-2.60819335e-22	3.1972004e-25

Koeffizient	M7	M6	M5
C65	-9.91159698e-22	-3.82043453e-22	5.14604952e-26
C67	8.86143266e-29	1.38719494e-27	-4.85096213e-29
C69	2.95926995e-28	1.1409927e-26	-1.52883817e-29
C71	-4.08946521e-25	1.70193798e-25	-2.99192047e-28
C73	1.1764e-24	5.79647838e-25	1.27326956e-27
C75	-1.82271068e-23	1.8185183e-24	2.14215183e-27
C77	-6.0476105e-23	2.47496013e-24	-2.43586456e-28
C78	-1.46974123e-31	-2.48880617e-30	2.2910216e-30
C80	-1.62035317e-29	-3.63910799e-30	-2.10355105e-30
C82	2.64119709e-28	-1.39124488e-28	-3.56165247e-30
C84	-2.75435112e-27	-9.92371827e-28	-1.25073816e-29
C86	6.06493358e-26	-2.9562807e-27	-1.02346615e-29
C88	-1.82794269e-25	-7.99387324e-27	1.25693216e-30
C90	8.10897778e-25	-1.01333935e-26	6.64972771e-30
C92	-5.94852836e-33	-2.20554773e-33	1.22259104e-33
C94	7.23973112e-32	1.10525284e-31	-1.24849687e-32
C96	7.40539289e-30	-4.613537e-32	-3.29652704e-32
C98	4.88216265e-30	4.80483016e-30	-8.41705133e-32
C100	9.65449531e-28	6.23756899e-30	-1.57134898e-31
C102	-1.70876067e-27	2.1445453e-29	-1.2032548e-31
C104	2.67082934e-26	2.28654521e-29	-3.36577402e-32
C105	2.35094421e-36	2.08468354e-35	-1.08251776e-35
C107	3.37747137e-34	-1.04397603e-34	3.142163e-35
C109	7.70896596e-34	2.85346997e-34	8.01180965e-35
C111	6.84579774e-32	-8.80664689e-35	3.89769754e-34
C113	-9.31004972e-32	-9.19882787e-33	7.80016296e-34
C115	5.48180337e-30	-1.39857273e-33	7.27970094e-34
C117	-9.40923091e-30	-2.85191959e-32	3.44660803e-34
C119	1.58250782e-28	-2.04899764e-32	5.28320959e-35

Tabelle 3 b zu Fig. 2

Koeffizient	M4	M3	M2
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	6252.71767300	1718.69845500	1592.62684400
C7	2.02039657e-07	-7.72442186e-08	-2.81200257e-07
C9	6.26194854e-08	-6.39011454e-08	-4.33420894e-07
C10	-1.17096485e-10	5.38504965e-10	2.16914992e-10
C12	1.65918593e-10	1.54474735e-10	-2.43233271e-10
C14	2.6047855e-11	-5.67012949e-11	1.0908048e-09
C16	1.53352973e-13	-1.28128634e-12	-1.3249687e-12
C18	6.85280998e-14	3.29016521e-13	2.3245033e-12
C20	1.33134745e-14	-7.9135182e-14	-2.74288101e-12
C21	9.63392843e-16	-2.23006179e-16	-3.54173468e-16
C23	-2.56356327e-16	8.08610012e-16	5.15456653e-15
C25	-4.93143601e-16	-1.64061139e-16	-1.06774698e-14
C27	-3.50827102e-17	-8.3638218e-18	5.96789915e-15
C29	-1.32470314e-18	2.06883208e-18	1.70541615e-18
C31	-1.08456401e-18	-3.75046097e-18	-2.42446489e-17
C33	-3.23480928e-19	1.52741866e-18	4.43191025e-17
C35	-3.72075346e-19	1.62584985e-18	-1.05861269e-17

Koeffizient	M4	M3	M2
C36	-3.85707039e-21	-2.85425871e-21	1.53834046e-21
C38	7.16357253e-21	4.79674043e-21	-1.1251108e-20
C40	-1.76766744e-21	6.62315222e-22	1.18315789e-19
C42	-5.70159933e-21	-2.6546097e-21	-1.77703731e-19
C44	-3.65158025e-21	1.5355861e-20	1.37862764e-20
C46	-2.99726604e-23	-7.26058549e-23	-2.55922076e-23
C48	-4.17503344e-23	-9.21476496e-23	1.00193833e-22
C50	-4.7884568e-23	-2.35567601e-22	-5.31735424e-22
C52	-6.91516977e-24	-1.35526865e-22	6.79507546e-22
C54	1.98546253e-23	9.61975988e-23	4.01660209e-23
C55	-1.94031018e-26	1.56888015e-25	-1.38213528e-26
C57	-3.42382432e-25	2.2750218e-25	1.79376182e-25
C59	-2.2756817e-25	-1.23549695e-25	-5.94897934e-25
C61	2.01539859e-25	2.29974662e-25	2.27901415e-24
C63	4.95631548e-25	8.59833428e-25	-2.22922414e-24
C65	1.12176727e-25	1.26876311e-24	-7.70058057e-25
C67	9.06942404e-28	9.3079309e-28	3.74223228e-28
C69	1.9957938e-27	4.99157193e-27	-9.62902214e-28
C71	3.12476201e-27	1.58761398e-26	2.15189986e-27
C73	4.54981924e-27	1.53821757e-26	-8.59545995e-27
C75	6.59335485e-28	3.62238546e-27	5.36715829e-27
C77	-1.58015986e-27	-1.19949042e-27	5.14863336e-27
C78	4.37655985e-30	-2.15256015e-30	-6.68041182e-32
C80	8.62343063e-30	-8.27474872e-30	-2.88698633e-30
C82	1.3965552e-29	-1.85964202e-29	2.97808799e-30
C84	1.2610299e-29	-5.63075807e-29	-9.25513518e-30
C86	-4.82567841e-30	-7.58802797e-29	2.1567675e-29
C88	-1.35566233e-29	-6.2816052e-29	-8.2378632e-30
C90	8.35698293e-31	-2.48292667e-29	-1.8363031e-29
C92	-6.20912191e-33	-1.53848466e-33	-2.72722676e-33
C94	-3.03339233e-32	-5.56751434e-32	9.35668771e-33
C96	-4.15846221e-32	-2.81174802e-31	1.01318148e-32
C98	-1.20240425e-31	-5.69729421e-31	4.31201041e-32
C100	-1.23999978e-31	-3.40400557e-31	-2.58821352e-32
C102	1.77507014e-33	-9.97858945e-32	6.91936623e-33
C104	3.83557979e-32	1.09580074e-31	3.45333625e-32
C105	-1.52261212e-35	5.38313447e-37	2.4018539e-36
C107	-7.96360046e-35	8.5583118e-35	1.94949839e-35
C109	-2.50162343e-34	3.84351739e-34	-2.7269109e-35
C111	-2.81541874e-34	1.85492006e-33	-5.57867255e-35
C113	-6.28531061e-34	2.60940268e-33	-8.0628501e-35
C115	2.25293161e-35	2.55655776e-33	6.48059264e-36
C117	7.79107372e-35	1.01920129e-33	-2.46632816e-36
C119	-1.12500845e-34	7.43677377e-34	-2.70846382e-35

Tabelle 3c zu Fig. 2

Koeffizient	M1
KY	0.00000000
KX	0.00000000
RX	-2135.98763300
C7	-3.62667214e-08

Koeffizient	M1
C9	-8.77001096e-09
C10	-7.9878408e-12
C12	3.57622422e-11
C14	5.67666306e-11
C16	-1.00670933e-14
C18	-6.43363507e-14
C20	3.49263438e-14
C21	-1.83622059e-18
C23	1.63146414e-17
C25	2.33281554e-16
C27	-2.13403252e-16
C29	-7.17734463e-22
C31	-7.76916167e-20
C33	-2.45391831e-19
C35	9.06895125e-19
C36	-2.87240432e-24
C38	-5.67479156e-24
C40	2.53075334e-22
C42	2.33441297e-22
C44	-4.90816027e-21
C46	-1.82993123e-26
C48	1.40735408e-25
C50	-1.62994831e-25
C52	4.12295522e-24
C54	2.26175423e-23
C55	6.84620783e-30
C57	-8.9211373e-29
C59	3.99552919e-28
C61	2.87701829e-26
C63	7.90515964e-26
C65	4.93963599e-26
C67	8.37008672e-32
C69	-9.8548077e-31
C71	-7.50758997e-30
C73	-6.72582496e-30
C75	2.5702957e-28
C77	-1.08487883e-27
C78	4.88158898e-36
C80	1.55182242e-33
C82	1.52095525e-32
C84	-1.27781492e-31
C86	-1.81913568e-30
C88	-5.89459163e-30
C90	2.69055495e-30
C92	-4.03243187e-38
C94	3.64827588e-36
C96	3.2629352e-35
C98	1.58289449e-34
C100	-1.41502554e-34
C102	-7.52721979e-33
C104	1.42550505e-32
C105	-9.85463233e-41
C107	-4.7133732e-39
C109	-9.62905307e-38

Koeffizient	M1
C111	-4.88592887e-38
C113	5.89605443e-36
C115	4.37586765e-35
C117	1.2944388e-34
C119	-5.79847892e-35

Tabelle 3d zu Fig. 2

Oberfläche	DCX	DCY	DCZ
Bildebene	0.00000000	0.00000000	0.00000000
M10 (AS4)	0.00000000	0.00000000	805.12545493
AS	0.00000000	121.91685762	283.85220626
M9 (AS3)	-0.00000000	161.70815863	113.71871405
M8	0.00000000	-95.26534725	1237.21684296
M7	-0.00000000	-33.77425023	1447.75579022
M6	0.00000000	65.18321239	1551.64751609
M5	0.00000000	416.29245364	1699.16961083
AS2	-0.00000000	446.29210651	1699.02529226
M4	-0.00000000	1004.20719186	1696.34134424
M3	-0.00000000	1452.13094016	1490.08513977
M2	0.00000000	1660.63260708	1219.01552868
M1	-0.00000000	1898.51696847	380.25896967
Objektebene	-0.00000000	2052.66210418	2142.14593325

Tabelle 4a zu Fig. 2

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
Bildebene	-0.00000000	0.00000000	-0.00000000
M10 (AS4)	6.58193819	0.00000000	-0.00000000
AS	-11.93243779	180.00000000	0.00000000
M9 (AS3)	193.02365372	-0.00000000	0.00000000
M8	88.30109261	-0.00000000	0.00000000
M7	60.05609350	0.00000000	0.00000000
M6	34.59181790	-0.00000000	-0.00000000
M5	11.25728686	-0.00000000	-0.00000000
AS2	269.72437077	0.00000000	0.00000000
M4	-12.50018064	0.00000000	-0.00000000
M3	-38.57896098	0.00000000	0.00000000
M2	-63.29951574	-0.00000000	0.00000000
M1	185.41707922	0.00000000	-0.00000000
Objektebene	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabelle 4b zu Fig. 2

Oberfläche	Einfallswinkel [deg]	Reflektivität
M10	6.54595976	0.66117442
M9	0.00927824	0.66565898
M8	75.28640231	0.80872358
M7	76.47602867	0.82797480
M6	78.19600462	0.85363243
M5	77.82112299	0.84823720
M4	78.09659958	0.85221174
M3	76.69475350	0.83137235
M2	78.51548223	0.85815147

Oberfläche	Einfallswinkel [deg]	Reflektivität
M1	10.19566395	0.65421760
Gesamttransmission		0.0849

Tabelle 5 zu Fig. 2

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-461.17630000	-10.30450000	-123.68161700	CLA
-461.14370000	-10.80690000	-123.67061100	CLA
-461.11090000	-11.30930000	-123.65984400	CLA
-458.94680000	-34.79650000	-123.19019500	CLA
-455.54960000	-58.06020000	-122.77715600	CLA
-450.94270000	-81.03510000	-122.42063900	CLA
-445.15300000	-103.65790000	-122.11947100	CLA
-438.21120000	-125.86830000	-121.87186800	CLA
-430.15080000	-147.60870000	-121.67507300	CLA
-421.00830000	-168.82430000	-121.52571100	CLA
-410.82240000	-189.46380000	-121.41976700	CLA
-399.63390000	-209.47900000	-121.35274200	CLA
-387.48550000	-228.82490000	-121.31983600	CLA
-374.42100000	-247.45960000	-121.31578700	CLA
-360.48530000	-265.34480000	-121.33532100	CLA
-345.72420000	-282.44490000	-121.37301600	CLA
-330.18380000	-298.72750000	-121.42343900	CLA
-313.91070000	-314.16310000	-121.48136900	CLA
-296.95130000	-328.72480000	-121.54158300	CLA
-279.35240000	-342.38840000	-121.59932900	CLA
-261.16010000	-355.13180000	-121.64979700	CLA
-242.42050000	-366.93550000	-121.68877800	CLA
-223.17950000	-377.78180000	-121.71231900	CLA
-203.48240000	-387.65510000	-121.71685900	CLA
-183.37420000	-396.54150000	-121.69922000	CLA
-162.89950000	-404.42860000	-121.65654300	CLA
-142.10260000	-411.30570000	-121.58649000	CLA
-121.02740000	-417.16350000	-121.48711600	CLA
-99.71750000	-421.99390000	-121.35681900	CLA
-78.21660000	-425.79020000	-121.19454200	CLA
-56.56780000	-428.54670000	-120.99947300	CLA
-34.81460000	-430.25900000	-120.77135000	CLA
-13.00000000	-430.92370000	-120.51021500	CLA
13.00000000	-430.92370000	-120.51021500	CLA
34.81460000	-430.25900000	-120.77135000	CLA
56.56780000	-428.54670000	-120.99947300	CLA
78.21660000	-425.79020000	-121.19454200	CLA
99.71750000	-421.99390000	-121.35681900	CLA
121.02740000	-417.16350000	-121.48711600	CLA
142.10260000	-411.30570000	-121.58649000	CLA
162.89950000	-404.42860000	-121.65654300	CLA
183.37420000	-396.54150000	-121.69922000	CLA
203.48240000	-387.65510000	-121.71685900	CLA
223.17950000	-377.78180000	-121.71231900	CLA
242.42050000	-366.93550000	-121.68877800	CLA
261.16010000	-355.13180000	-121.64979700	CLA
279.35240000	-342.38840000	-121.59932900	CLA
296.95130000	-328.72480000	-121.54158300	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
313.91070000	-314.16310000	-121.48136900	CLA
330.18380000	-298.72750000	-121.42343900	CLA
345.72420000	-282.44490000	-121.37301600	CLA
360.48530000	-265.34480000	-121.33532100	CLA
374.42100000	-247.45960000	-121.31578700	CLA
387.48550000	-228.82490000	-121.31983600	CLA
399.63390000	-209.47900000	-121.35274200	CLA
410.82240000	-189.46380000	-121.41976700	CLA
421.00830000	-168.82430000	-121.52571100	CLA
430.15080000	-147.60870000	-121.67507300	CLA
438.21120000	-125.86830000	-121.87186800	CLA
445.15300000	-103.65790000	-122.11947100	CLA
450.94270000	-81.03510000	-122.42063900	CLA
455.54960000	-58.06020000	-122.77715600	CLA
458.94680000	-34.79650000	-123.19019500	CLA
461.11090000	-11.30930000	-123.65984400	CLA
461.14370000	-10.80690000	-123.67061100	CLA
461.17630000	-10.30450000	-123.68161700	CLA
462.07200000	13.33840000	-124.23127700	CLA
461.70020000	37.06640000	-124.83493200	CLA
460.05040000	60.80860000	-125.48977700	CLA
457.11670000	84.49360000	-126.19215400	CLA
452.89790000	108.04900000	-126.93756000	CLA
447.39740000	131.40220000	-127.72066800	CLA
440.62340000	154.48080000	-128.53554800	CLA
432.58870000	177.21270000	-129.37563400	CLA
423.31070000	199.52670000	-130.23393200	CLA
412.81130000	221.35250000	-131.10306200	CLA
401.11660000	242.62130000	-131.97536300	CLA
388.25720000	263.26580000	-132.84316100	CLA
374.26750000	283.22060000	-133.69864500	CLA
359.18570000	302.42230000	-134.53401400	CLA
343.05410000	320.81000000	-135.34191300	CLA
325.91810000	338.32500000	-136.11492000	CLA
307.82680000	354.91130000	-136.84610300	CLA
288.83230000	370.51600000	-137.52897300	CLA
268.98990000	385.08880000	-138.15736000	CLA
248.35740000	398.58260000	-138.72547500	CLA
226.99570000	410.95380000	-139.22831200	CLA
204.96780000	422.16200000	-139.66114600	CLA
182.33920000	432.17040000	-140.01989100	CLA
159.17740000	440.94580000	-140.30093200	CLA
135.55190000	448.45910000	-140.50142200	CLA
111.53350000	454.68480000	-140.61880600	CLA
87.19500000	459.60160000	-140.65130300	CLA
85.03370000	459.95990000	-140.64206700	CLA
82.87420000	460.27350000	-140.61012400	CLA
60.44340000	463.51260000	-140.63406900	CLA
58.27810000	463.78840000	-140.64763800	CLA
56.11400000	464.01970000	-140.63824200	CLA
31.35000000	466.15680000	-140.63405600	CLA
29.18360000	466.30570000	-140.64689700	CLA
27.01770000	466.41010000	-140.63648800	CLA
2.16670000	467.12350000	-140.63527200	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
0.00000000	467.14560000	-140.64684300	CLA
-2.16670000	467.12350000	-140.63527200	CLA
-27.01770000	466.41010000	-140.63648800	CLA
-29.18360000	466.30570000	-140.64689700	CLA
-31.35000000	466.15680000	-140.63405600	CLA
-56.11400000	464.01970000	-140.63824200	CLA
-58.27810000	463.78840000	-140.64763800	CLA
-60.44340000	463.51260000	-140.63406900	CLA
-82.87420000	460.27350000	-140.61012400	CLA
-85.03370000	459.95990000	-140.64206700	CLA
-87.19500000	459.60160000	-140.65130300	CLA
-111.53350000	454.68480000	-140.61880600	CLA
-135.55190000	448.45910000	-140.50142200	CLA
-159.17740000	440.94580000	-140.30093200	CLA
-182.33920000	432.17040000	-140.01989100	CLA
-204.96780000	422.16200000	-139.66114600	CLA
-226.99570000	410.95380000	-139.22831200	CLA
-248.35740000	398.58260000	-138.72547500	CLA
-268.98990000	385.08880000	-138.15736000	CLA
-288.83230000	370.51600000	-137.52897300	CLA
-307.82680000	354.91130000	-136.84610300	CLA
-325.91810000	338.32500000	-136.11492000	CLA
-343.05410000	320.81000000	-135.34191300	CLA
-359.18570000	302.42230000	-134.53401400	CLA
-374.26750000	283.22060000	-133.69864500	CLA
-388.25720000	263.26580000	-132.84316100	CLA
-401.11660000	242.62130000	-131.97536300	CLA
-412.81130000	221.35250000	-131.10306200	CLA
-423.31070000	199.52670000	-130.23393200	CLA
-432.58870000	177.21270000	-129.37563400	CLA
-440.62340000	154.48080000	-128.53554800	CLA
-447.39740000	131.40220000	-127.72066800	CLA
-452.89790000	108.04900000	-126.93756000	CLA
-457.11670000	84.49360000	-126.19215400	CLA
-460.05040000	60.80860000	-125.48977700	CLA
-461.70020000	37.06640000	-124.83493200	CLA
-462.07200000	13.33840000	-124.23127700	CLA
-80.22010000	-4.03830000	-3.49703600	OBS
-79.85040000	-8.24600000	-3.49589700	OBS
-79.26240000	-12.42650000	-3.49682100	OBS
-78.45800000	-16.56850000	-3.49976000	OBS
-77.43970000	-20.66080000	-3.50464600	OBS
-76.21070000	-24.69220000	-3.51139700	OBS
-74.77460000	-28.65180000	-3.51989700	OBS
-73.13550000	-32.52900000	-3.53001100	OBS
-71.29830000	-36.31350000	-3.54161400	OBS
-69.26820000	-39.99490000	-3.55452900	OBS
-67.05090000	-43.56360000	-3.56858700	OBS
-64.65270000	-47.01010000	-3.58360900	OBS
-62.08040000	-50.32510000	-3.59939800	OBS
-59.34100000	-53.49990000	-3.61574600	OBS
-56.44210000	-56.52620000	-3.63245400	OBS
-53.39170000	-59.39590000	-3.64930800	OBS
-50.19820000	-62.10160000	-3.66610900	OBS

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-46.87020000	-64.63610000	-3.68263800	OBS
-43.41690000	-66.99280000	-3.69870200	OBS
-39.84750000	-69.16560000	-3.71410300	OBS
-36.17180000	-71.14880000	-3.72865900	OBS
-32.39950000	-72.93730000	-3.74219000	OBS
-28.54080000	-74.52650000	-3.75454100	OBS
-24.60620000	-75.91210000	-3.76555400	OBS
-20.60600000	-77.09070000	-3.77510700	OBS
-16.55090000	-78.05910000	-3.78307400	OBS
-12.45190000	-78.81500000	-3.78938100	OBS
-8.31970000	-79.35630000	-3.79393700	OBS
-4.16540000	-79.68160000	-3.79668900	OBS
0.00000000	-79.79010000	-3.79760700	OBS
4.16540000	-79.68160000	-3.79668900	OBS
8.31970000	-79.35630000	-3.79393700	OBS
12.45190000	-78.81500000	-3.78938100	OBS
16.55090000	-78.05910000	-3.78307400	OBS
20.60600000	-77.09070000	-3.77510700	OBS
24.60620000	-75.91210000	-3.76555400	OBS
28.54080000	-74.52650000	-3.75454100	OBS
32.39950000	-72.93730000	-3.74219000	OBS
36.17180000	-71.14880000	-3.72865900	OBS
39.84750000	-69.16560000	-3.71410300	OBS
43.41690000	-66.99280000	-3.69870200	OBS
46.87020000	-64.63610000	-3.68263800	OBS
50.19820000	-62.10160000	-3.66610900	OBS
53.39170000	-59.39590000	-3.64930800	OBS
56.44210000	-56.52620000	-3.63245400	OBS
59.34100000	-53.49990000	-3.61574600	OBS
62.08040000	-50.32510000	-3.59939800	OBS
64.65270000	-47.01010000	-3.58360900	OBS
67.05090000	-43.56360000	-3.56858700	OBS
69.26820000	-39.99490000	-3.55452900	OBS
71.29830000	-36.31350000	-3.54161400	OBS
73.13550000	-32.52900000	-3.53001100	OBS
74.77460000	-28.65180000	-3.51989700	OBS
76.21070000	-24.69220000	-3.51139700	OBS
77.43970000	-20.66080000	-3.50464600	OBS
78.45800000	-16.56850000	-3.49976000	OBS
79.26240000	-12.42650000	-3.49682100	OBS
79.85040000	-8.24600000	-3.49589700	OBS
80.22010000	-4.03830000	-3.49703600	OBS
80.37020000	0.18500000	-3.50026800	OBS
80.29980000	4.41230000	-3.50557800	OBS
80.00890000	8.63210000	-3.51295600	OBS
79.49790000	12.83260000	-3.52234900	OBS
78.76800000	17.00240000	-3.53370200	OBS
77.82080000	21.12970000	-3.54691100	OBS
76.65870000	25.20320000	-3.56187600	OBS
75.28450000	29.21160000	-3.57845900	OBS
73.70190000	33.14350000	-3.59652000	OBS
71.91490000	36.98800000	-3.61588400	OBS
69.92820000	40.73430000	-3.63637100	OBS
67.74710000	44.37190000	-3.65778900	OBS

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
65.37750000	47.89050000	-3.67993500	OBS
62.82570000	51.28020000	-3.70259000	OBS
60.09880000	54.53140000	-3.72554400	OBS
57.20400000	57.63490000	-3.74855800	OBS
54.14950000	60.58180000	-3.77141500	OBS
50.94340000	63.36380000	-3.79387700	OBS
47.59480000	65.97300000	-3.81573800	OBS
44.11290000	68.40190000	-3.83677000	OBS
40.50730000	70.64350000	-3.85675400	OBS
36.78810000	72.69160000	-3.87551000	OBS
32.96560000	74.54010000	-3.89282800	OBS
29.05060000	76.18390000	-3.90855500	OBS
25.05390000	77.61810000	-3.92250900	OBS
20.98680000	78.83880000	-3.93457400	OBS
16.86070000	79.84230000	-3.94461000	OBS
12.68720000	80.62590000	-3.95253200	OBS
8.47800000	81.18720000	-3.95824500	OBS
4.24500000	81.52460000	-3.96169400	OBS
0.00000000	81.63720000	-3.96285000	OBS
-4.24500000	81.52460000	-3.96169400	OBS
-8.47800000	81.18720000	-3.95824500	OBS
-12.68720000	80.62590000	-3.95253200	OBS
-16.86070000	79.84230000	-3.94461000	OBS
-20.98680000	78.83880000	-3.93457400	OBS
-25.05390000	77.61810000	-3.92250900	OBS
-29.05060000	76.18390000	-3.90855500	OBS
-32.96560000	74.54010000	-3.89282800	OBS
-36.78810000	72.69160000	-3.87551000	OBS
-40.50730000	70.64350000	-3.85675400	OBS
-44.11290000	68.40190000	-3.83677000	OBS
-47.59480000	65.97300000	-3.81573800	OBS
-50.94340000	63.36380000	-3.79387700	OBS
-54.14950000	60.58180000	-3.77141500	OBS
-57.20400000	57.63490000	-3.74855800	OBS
-60.09880000	54.53140000	-3.72554400	OBS
-62.82570000	51.28020000	-3.70259000	OBS
-65.37750000	47.89050000	-3.67993500	OBS
-67.74710000	44.37190000	-3.65778900	OBS
-69.92820000	40.73430000	-3.63637100	OBS
-71.91490000	36.98800000	-3.61588400	OBS
-73.70190000	33.14350000	-3.59652000	OBS
-75.28450000	29.21160000	-3.57845900	OBS
-76.65870000	25.20320000	-3.56187600	OBS
-77.82080000	21.12970000	-3.54691100	OBS
-78.76800000	17.00240000	-3.53370200	OBS
-79.49790000	12.83260000	-3.52234900	OBS
-80.00890000	8.63210000	-3.51295600	OBS
-80.29980000	4.41230000	-3.50557800	OBS
-80.37020000	0.18500000	-3.50026800	OBS

Tabelle 6: Blenden-Polygon AS4 auf M10

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
4.84286400	-99.11799200	13.02505600	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
7.85158500	-99.08636500	13.03128500	CLA
10.85934400	-99.01479100	13.03396300	CLA
13.86529000	-98.90330900	13.03309700	CLA
16.86857600	-98.75198300	13.02870000	CLA
19.86835400	-98.56090100	13.02079000	CLA
22.86377600	-98.33017600	13.00939400	CLA
25.85399400	-98.05994200	12.99454200	CLA
28.83816300	-97.75035900	12.97627200	CLA
31.81543500	-97.40160900	12.95462800	CLA
34.78496400	-97.01390100	12.92965900	CLA
37.74590400	-96.58746300	12.90142000	CLA
40.69741000	-96.12254800	12.86997200	CLA
43.63863800	-95.61943400	12.83538200	CLA
46.56874100	-95.07841700	12.79772100	CLA
49.48687600	-94.49982100	12.75706600	CLA
52.39220000	-93.88398800	12.71349900	CLA
55.28386700	-93.23128500	12.66710800	CLA
58.16103600	-92.54210000	12.61798300	CLA
61.02286300	-91.81684200	12.56622100	CLA
63.86850500	-91.05594200	12.51192300	CLA
66.69712100	-90.25985100	12.45519300	CLA
69.50786800	-89.42904300	12.39613800	CLA
72.29990300	-88.56401000	12.33487100	CLA
75.07238700	-87.66526400	12.27150700	CLA
77.82447700	-86.73333900	12.20616400	CLA
80.55533200	-85.76878700	12.13896300	CLA
83.26411300	-84.77217700	12.07002700	CLA
85.94997800	-83.74410000	11.99948200	CLA
88.61208700	-82.68516400	11.92745500	CLA
91.24960200	-81.59599200	11.85407600	CLA
93.86168200	-80.47722800	11.77947400	CLA
96.44749000	-79.32953100	11.70378200	CLA
99.00618600	-78.15357600	11.62713100	CLA
101.53693500	-76.95005500	11.54965500	CLA
104.03889900	-75.71967300	11.47148400	CLA
106.51124400	-74.46315300	11.39275200	CLA
108.95313400	-73.18123000	11.31359000	CLA
111.36373800	-71.87465300	11.23412900	CLA
113.74222400	-70.54418400	11.15449900	CLA
116.08776400	-69.19059800	11.07482700	CLA
118.39952900	-67.81468200	10.99523900	CLA
120.67669700	-66.41723400	10.91585800	CLA
122.91844500	-64.99906200	10.83680800	CLA
125.12395600	-63.56098300	10.75820500	CLA
127.29241500	-62.10382700	10.68016600	CLA
129.42301300	-60.62842900	10.60280200	CLA
131.51494400	-59.13563200	10.52622100	CLA
133.56740800	-57.62628900	10.45052900	CLA
135.57961200	-56.10125500	10.37582600	CLA
137.55076900	-54.56139500	10.30220800	CLA
139.48009800	-53.00757600	10.22976600	CLA
141.36682700	-51.44067000	10.15858700	CLA
143.21019400	-49.86155100	10.08875200	CLA
145.00944500	-48.27109700	10.02033800	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
146.76383500	-46.67018700	9.95341600	CLA
148.47263400	-45.05970100	9.88805200	CLA
150.13511900	-43.44051700	9.82430600	CLA
151.75058600	-41.81351600	9.76223200	CLA
153.31833900	-40.17957300	9.70188000	CLA
154.83770000	-38.53956200	9.64329100	CLA
156.30800600	-36.89435500	9.58650400	CLA
157.72861100	-35.24481700	9.53154900	CLA
159.09888600	-33.59180900	9.47845200	CLA
160.41822100	-31.93618600	9.42723300	CLA
161.68602700	-30.27879600	9.37790600	CLA
162.90173400	-28.62047800	9.33047800	CLA
164.06479400	-26.96206400	9.28495300	CLA
165.17468100	-25.30437400	9.24132800	CLA
166.23089600	-23.64822000	9.19959500	CLA
167.23296000	-21.99440100	9.15974000	CLA
168.18042200	-20.34370400	9.12174400	CLA
169.07285800	-18.69690500	9.08558600	CLA
169.90987000	-17.05476300	9.05123700	CLA
170.69108900	-15.41802500	9.01866400	CLA
171.41617600	-13.78742200	8.98783100	CLA
172.08482000	-12.16366800	8.95869900	CLA
172.69674200	-10.54746200	8.93122200	CLA
173.25169300	-8.93948200	8.90535300	CLA
173.74945900	-7.34039300	8.88104200	CLA
174.18985600	-5.75083700	8.85823500	CLA
174.57273400	-4.17143900	8.83687700	CLA
174.89797700	-2.60280200	8.81690800	CLA
175.16550300	-1.04551200	8.79826900	CLA
175.37526600	0.49987000	8.78089700	CLA
175.52725300	2.03280000	8.76473000	CLA
175.62148800	3.55276000	8.74970400	CLA
175.65802900	5.05924900	8.73575300	CLA
175.63697200	6.55179200	8.72281100	CLA
175.55844600	8.02993500	8.71081500	CLA
175.42261700	9.49324500	8.69969700	CLA
175.38539800	9.80003000	8.69732700	CLA
175.34809200	10.10667300	8.69525000	CLA
175.15412300	11.55752300	8.68773500	CLA
174.90330200	12.99272200	8.68099300	CLA
174.59590200	14.41190500	8.67496000	CLA
174.23223100	15.81472800	8.66957100	CLA
173.81263200	17.20086900	8.66476500	CLA
173.33748100	18.57003000	8.66048000	CLA
172.80718800	19.92193100	8.65665800	CLA
172.22219700	21.25631700	8.65324100	CLA
171.58298300	22.57295200	8.65017400	CLA
170.89005200	23.87162200	8.64740500	CLA
170.14394200	25.15213000	8.64488200	CLA
169.34522100	26.41430400	8.64255700	CLA
168.49448300	27.65798500	8.64038500	CLA
167.59235100	28.88303600	8.63832200	CLA
166.63947600	30.08933900	8.63632700	CLA
165.63653300	31.27679100	8.63436300	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
164.58422100	32.44530500	8.63239300	CLA
163.48326100	33.59481300	8.63038500	CLA
162.33439800	34.72526000	8.62830800	CLA
161.13839400	35.83660600	8.62613300	CLA
159.89603300	36.92882800	8.62383600	CLA
158.60811400	38.00191100	8.62139200	CLA
157.27545200	39.05585700	8.61878100	CLA
155.89887800	40.09067900	8.61598400	CLA
154.47923500	41.10640100	8.61298400	CLA
153.01737700	42.10305600	8.60976600	CLA
151.51416800	43.08069100	8.60631800	CLA
149.97048100	44.03935900	8.60262700	CLA
148.38719700	44.97912400	8.59868500	CLA
146.76520100	45.90005600	8.59448400	CLA
145.10538200	46.80223400	8.59001600	CLA
143.40863300	47.68574500	8.58527800	CLA
141.67584700	48.55068000	8.58026500	CLA
139.90791900	49.39713900	8.57497400	CLA
138.10574000	50.22522400	8.56940300	CLA
136.27020000	51.03504600	8.56355300	CLA
134.40218600	51.82671600	8.55742300	CLA
132.50257900	52.60035400	8.55101300	CLA
130.57225300	53.35607900	8.54432600	CLA
128.61207800	54.09401600	8.53736300	CLA
126.62291300	54.81429200	8.53012900	CLA
124.60561000	55.51703600	8.52262400	CLA
122.56100900	56.20238000	8.51485500	CLA
120.48994200	56.87045700	8.50682400	CLA
118.39322700	57.52140200	8.49853600	CLA
116.27167300	58.15535000	8.48999600	CLA
114.12607300	58.77243800	8.48121000	CLA
111.95721000	59.37280200	8.47218200	CLA
109.76585200	59.95657900	8.46291800	CLA
107.55275100	60.52390700	8.45342400	CLA
105.31864900	61.07492200	8.44370700	CLA
103.06426900	61.60976000	8.43377100	CLA
100.79032200	62.12855600	8.42362400	CLA
98.49750200	62.63144500	8.41327300	CLA
96.18649100	63.11855800	8.40272300	CLA
93.85795200	63.59002800	8.39198300	CLA
91.51253500	64.04598500	8.38105800	CLA
89.15087400	64.48655600	8.36995600	CLA
86.77358900	64.91186800	8.35868400	CLA
84.38128500	65.32204300	8.34725000	CLA
81.97455100	65.71720500	8.33566100	CLA
78.45385800	66.27039900	8.31981800	CLA
76.01539200	66.63736900	8.30974800	CLA
73.56432400	66.98967000	8.29955700	CLA
71.10119300	67.32741100	8.28925400	CLA
67.51185900	67.79723300	8.27551900	CLA
65.02213500	68.10760200	8.26679900	CLA
62.52204800	68.40372000	8.25799800	CLA
60.01208900	68.68568400	8.24912300	CLA
57.49274100	68.95358600	8.24018000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
56.36541400	69.07342900	8.23728900	CLA
53.83371600	69.32874400	8.23006100	CLA
51.29372900	69.57017000	8.22278900	CLA
48.74590700	69.79778900	8.21547800	CLA
46.19069200	70.01168000	8.20813500	CLA
45.05275500	70.10458800	8.20539400	CLA
42.48779600	70.30617100	8.19979100	CLA
39.91648700	70.49416600	8.19417400	CLA
37.33924700	70.66863900	8.18855000	CLA
34.75648600	70.82965300	8.18292200	CLA
31.02012900	71.04435900	8.17624900	CLA
28.42562400	71.17993400	8.17239700	CLA
25.82698800	71.30220600	8.16856000	CLA
23.22460800	71.41121700	8.16474300	CLA
20.61886600	71.50700800	8.16094900	CLA
19.46491600	71.54680900	8.15967700	CLA
16.85499600	71.63071000	8.15767300	CLA
14.24266800	71.70145500	8.15570100	CLA
11.62830600	71.75906800	8.15376400	CLA
9.01227700	71.80357000	8.15186200	CLA
6.39495000	71.83497800	8.14999800	CLA
5.23741300	71.84868600	8.15017200	CLA
2.61888900	71.86829900	8.15011200	CLA
0.00000000	71.87483500	8.15009100	CLA
-2.61888900	71.86829900	8.15011200	CLA
-5.23741300	71.84868600	8.15017200	CLA
-6.39495000	71.83497800	8.14999800	CLA
-9.01227700	71.80357000	8.15186200	CLA
-11.62830600	71.75906800	8.15376400	CLA
-14.24266800	71.70145500	8.15570100	CLA
-16.85499600	71.63071000	8.15767300	CLA
-19.46491600	71.54680900	8.15967700	CLA
-20.61886600	71.50700800	8.16094900	CLA
-23.22460800	71.41121700	8.16474300	CLA
-25.82698800	71.30220600	8.16856000	CLA
-28.42562400	71.17993400	8.17239700	CLA
-31.02012900	71.04435900	8.17624900	CLA
-34.75648600	70.82965300	8.18292200	CLA
-37.33924700	70.66863900	8.18855000	CLA
-39.91648700	70.49416600	8.19417400	CLA
-42.48779600	70.30617100	8.19979100	CLA
-45.05275500	70.10458800	8.20539400	CLA
-46.19069200	70.01168000	8.20813500	CLA
-48.74590700	69.79778900	8.21547800	CLA
-51.29372900	69.57017000	8.22278900	CLA
-53.83371600	69.32874400	8.23006100	CLA
-56.36541400	69.07342900	8.23728900	CLA
-57.49274100	68.95358600	8.24018000	CLA
-60.01208900	68.68568400	8.24912300	CLA
-62.52204800	68.40372000	8.25799800	CLA
-65.02213500	68.10760200	8.26679900	CLA
-67.51185900	67.79723300	8.27551900	CLA
-71.10119300	67.32741100	8.28925400	CLA
-73.56432400	66.98967000	8.29955700	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-76.01539200	66.63736900	8.30974800	CLA
-78.45385800	66.27039900	8.31981800	CLA
-81.97455100	65.71720500	8.33566100	CLA
-84.38128500	65.32204300	8.34725000	CLA
-86.77358900	64.91186800	8.35868400	CLA
-89.15087400	64.48655600	8.36995600	CLA
-91.51253500	64.04598500	8.38105800	CLA
-93.85795200	63.59002800	8.39198300	CLA
-96.18649100	63.11855800	8.40272300	CLA
-98.49750200	62.63144500	8.41327300	CLA
-100.79032200	62.12855600	8.42362400	CLA
-103.06426900	61.60976000	8.43377100	CLA
-105.31864900	61.07492200	8.44370700	CLA
-107.55275100	60.52390700	8.45342400	CLA
-109.76585200	59.95657900	8.46291800	CLA
-111.95721000	59.37280200	8.47218200	CLA
-114.12607300	58.77243800	8.48121000	CLA
-116.27167300	58.15535000	8.48999600	CLA
-118.39322700	57.52140200	8.49853600	CLA
-120.48994200	56.87045700	8.50682400	CLA
-122.56100900	56.20238000	8.51485500	CLA
-124.60561000	55.51703600	8.52262400	CLA
-126.62291300	54.81429200	8.53012900	CLA
-128.61207800	54.09401600	8.53736300	CLA
-130.57225300	53.35607900	8.54432600	CLA
-132.50257900	52.60035400	8.55101300	CLA
-134.40218600	51.82671600	8.55742300	CLA
-136.27020000	51.03504600	8.56355300	CLA
-138.10574000	50.22522400	8.56940300	CLA
-139.90791900	49.39713900	8.57497400	CLA
-141.67584700	48.55068000	8.58026500	CLA
-143.40863300	47.68574500	8.58527800	CLA
-145.10538200	46.80223400	8.59001600	CLA
-146.76520100	45.90005600	8.59448400	CLA
-148.38719700	44.97912400	8.59868500	CLA
-149.97048100	44.03935900	8.60262700	CLA
-151.51416800	43.08069100	8.60631800	CLA
-153.01737700	42.10305600	8.60976600	CLA
-154.47923500	41.10640100	8.61298400	CLA
-155.89887800	40.09067900	8.61598400	CLA
-157.27545200	39.05585700	8.61878100	CLA
-158.60811400	38.00191100	8.62139200	CLA
-159.89603300	36.92882800	8.62383600	CLA
-161.13839400	35.83660600	8.62613300	CLA
-162.33439800	34.72526000	8.62830800	CLA
-163.48326100	33.59481300	8.63038500	CLA
-164.58422100	32.44530500	8.63239300	CLA
-165.63653300	31.27679100	8.63436300	CLA
-166.63947600	30.08933900	8.63632700	CLA
-167.59235100	28.88303600	8.63832200	CLA
-168.49448300	27.65798500	8.64038500	CLA
-169.34522100	26.41430400	8.64255700	CLA
-170.14394200	25.15213000	8.64488200	CLA
-170.89005200	23.87162200	8.64740500	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-171.58298300	22.57295200	8.65017400	CLA
-172.22219700	21.25631700	8.65324100	CLA
-172.80718800	19.92193100	8.65665800	CLA
-173.33748100	18.57003000	8.66048000	CLA
-173.81263200	17.20086900	8.66476500	CLA
-174.23223100	15.81472800	8.66957100	CLA
-174.59590200	14.41190500	8.67496000	CLA
-174.90330200	12.99272200	8.68099300	CLA
-175.15412300	11.55752300	8.68773500	CLA
-175.34809200	10.10667300	8.69525000	CLA
-175.38539800	9.80003000	8.69732700	CLA
-175.42261700	9.49324500	8.69969700	CLA
-175.55844600	8.02993500	8.71081500	CLA
-175.63697200	6.55179200	8.72281100	CLA
-175.65802900	5.05924900	8.73575300	CLA
-175.62148800	3.55276000	8.74970400	CLA
-175.52725300	2.03280000	8.76473000	CLA
-175.37526600	0.49987000	8.78089700	CLA
-175.16550300	-1.04551200	8.79826900	CLA
-174.89797700	-2.60280200	8.81690800	CLA
-174.57273400	-4.17143900	8.83687700	CLA
-174.18985600	-5.75083700	8.85823500	CLA
-173.74945900	-7.34039300	8.88104200	CLA
-173.25169300	-8.93948200	8.90535300	CLA
-172.69674200	-10.54746200	8.93122200	CLA
-172.08482000	-12.16366800	8.95869900	CLA
-171.41617600	-13.78742200	8.98783100	CLA
-170.69108900	-15.41802500	9.01866400	CLA
-169.90987000	-17.05476300	9.05123700	CLA
-169.07285800	-18.69690500	9.08558600	CLA
-168.18042200	-20.34370400	9.12174400	CLA
-167.23296000	-21.99440100	9.15974000	CLA
-166.23089600	-23.64822000	9.19959500	CLA
-165.17468100	-25.30437400	9.24132800	CLA
-164.06479400	-26.96206400	9.28495300	CLA
-162.90173400	-28.62047800	9.33047800	CLA
-161.68602700	-30.27879600	9.37790600	CLA
-160.41822100	-31.93618600	9.42723300	CLA
-159.09888600	-33.59180900	9.47845200	CLA
-157.72861100	-35.24481700	9.53154900	CLA
-156.30800600	-36.89435500	9.58650400	CLA
-154.83770000	-38.53956200	9.64329100	CLA
-153.31833900	-40.17957300	9.70188000	CLA
-151.75058600	-41.81351600	9.76223200	CLA
-150.13511900	-43.44051700	9.82430600	CLA
-148.47263400	-45.05970100	9.88805200	CLA
-146.76383500	-46.67018700	9.95341600	CLA
-145.00944500	-48.27109700	10.02033800	CLA
-143.21019400	-49.86155100	10.08875200	CLA
-141.36682700	-51.44067000	10.15858700	CLA
-139.48009800	-53.00757600	10.22976600	CLA
-137.55076900	-54.56139500	10.30220800	CLA
-135.57961200	-56.10125500	10.37582600	CLA
-133.56740800	-57.62628900	10.45052900	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-131.51494400	-59.13563200	10.52622100	CLA
-129.42301300	-60.62842900	10.60280200	CLA
-127.29241500	-62.10382700	10.68016600	CLA
-125.12395600	-63.56098300	10.75820500	CLA
-122.91844500	-64.99906200	10.83680800	CLA
-120.67669700	-66.41723400	10.91585800	CLA
-118.39952900	-67.81468200	10.99523900	CLA
-116.08776400	-69.19059800	11.07482700	CLA
-113.74222400	-70.54418400	11.15449900	CLA
-111.36373800	-71.87465300	11.23412900	CLA
-108.95313400	-73.18123000	11.31359000	CLA
-106.51124400	-74.46315300	11.39275200	CLA
-104.03889900	-75.71967300	11.47148400	CLA
-101.53693500	-76.95005500	11.54965500	CLA
-99.00618600	-78.15357600	11.62713100	CLA
-96.44749000	-79.32953100	11.70378200	CLA
-93.86168200	-80.47722800	11.77947400	CLA
-91.24960200	-81.59599200	11.85407600	CLA
-88.61208700	-82.68516400	11.92745500	CLA
-85.94997800	-83.74410000	11.99948200	CLA
-83.26411300	-84.77217700	12.07002700	CLA
-80.55533200	-85.76878700	12.13896300	CLA
-77.82447700	-86.73333900	12.20616400	CLA
-75.07238700	-87.66526400	12.27150700	CLA
-72.29990300	-88.56401000	12.33487100	CLA
-69.50786800	-89.42904300	12.39613800	CLA
-66.69712100	-90.25985100	12.45519300	CLA
-63.86850500	-91.05594200	12.51192300	CLA
-61.02286300	-91.81684200	12.56622100	CLA
-58.16103600	-92.54210000	12.61798300	CLA
-55.28386700	-93.23128500	12.66710800	CLA
-52.39220000	-93.88398800	12.71349900	CLA
-49.48687600	-94.49982100	12.75706600	CLA
-46.56874100	-95.07841700	12.79772100	CLA
-43.63863800	-95.61943400	12.83538200	CLA
-40.69741000	-96.12254800	12.86997200	CLA
-37.74590400	-96.58746300	12.90142000	CLA
-34.78496400	-97.01390100	12.92965900	CLA
-31.81543500	-97.40160900	12.95462800	CLA
-28.83816300	-97.75035900	12.97627200	CLA
-25.85399400	-98.05994200	12.99454200	CLA
-22.86377600	-98.33017600	13.00939400	CLA
-19.86835400	-98.56090100	13.02079000	CLA
-16.86857600	-98.75198300	13.02870000	CLA
-13.86529000	-98.90330900	13.03309700	CLA
-10.85934400	-99.01479100	13.03396300	CLA
-7.85158500	-99.08636500	13.03128500	CLA
-4.84286400	-99.11799200	13.02505600	CLA

Tabelle 7: Blenden-Polygon AS3 auf M9

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
0.00000000	-51.07217300	0.00000000	CLA
2.66162300	-51.05712900	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
5.32262300	-51.01202200	0.00000000	CLA
7.98237900	-50.93692400	0.00000000	CLA
10.64026700	-50.83195500	0.00000000	CLA
13.29566300	-50.69728600	0.00000000	CLA
16.66141500	-50.51366500	0.00000000	CLA
19.31292800	-50.34884700	0.00000000	CLA
21.96055600	-50.15484900	0.00000000	CLA
24.60366900	-49.93198400	0.00000000	CLA
27.24163700	-49.68060900	0.00000000	CLA
29.87382300	-49.40112300	0.00000000	CLA
32.49958900	-49.09397300	0.00000000	CLA
35.11829400	-48.75964300	0.00000000	CLA
37.72929300	-48.39866000	0.00000000	CLA
40.33193500	-48.01158900	0.00000000	CLA
42.92556700	-47.59903300	0.00000000	CLA
46.28092200	-47.05364500	0.00000000	CLA
48.86277100	-46.61658100	0.00000000	CLA
51.43416400	-46.15546400	0.00000000	CLA
53.99443400	-45.67100300	0.00000000	CLA
56.54291400	-45.16393500	0.00000000	CLA
59.07892900	-44.63502300	0.00000000	CLA
61.60180100	-44.08505900	0.00000000	CLA
64.11084700	-43.51485800	0.00000000	CLA
66.60538000	-42.92525600	0.00000000	CLA
69.08470900	-42.31710800	0.00000000	CLA
71.54813700	-41.69128700	0.00000000	CLA
73.99496400	-41.04868100	0.00000000	CLA
77.32711100	-40.16178300	0.00000000	CLA
79.75318800	-39.50583000	0.00000000	CLA
82.16115000	-38.83509200	0.00000000	CLA
84.55029100	-38.15048500	0.00000000	CLA
86.91990000	-37.45293200	0.00000000	CLA
89.26926400	-36.74335900	0.00000000	CLA
91.59766700	-36.02268900	0.00000000	CLA
93.90439200	-35.29184800	0.00000000	CLA
96.18871900	-34.55175500	0.00000000	CLA
98.44992800	-33.80332300	0.00000000	CLA
100.68729600	-33.04745700	0.00000000	CLA
102.90010300	-32.28505400	0.00000000	CLA
105.08762600	-31.51699400	0.00000000	CLA
107.24914300	-30.74414800	0.00000000	CLA
110.53967800	-29.56667400	0.00000000	CLA
112.66988600	-28.79613300	0.00000000	CLA
114.77260000	-28.02271900	0.00000000	CLA
116.84710900	-27.24724600	0.00000000	CLA
118.89270500	-26.47050500	0.00000000	CLA
120.90868100	-25.69326600	0.00000000	CLA
122.89433700	-24.91627500	0.00000000	CLA
124.84897500	-24.14025500	0.00000000	CLA
126.77190300	-23.36590300	0.00000000	CLA
128.66243200	-22.59388900	0.00000000	CLA
130.51988200	-21.82485700	0.00000000	CLA
132.34357700	-21.05942300	0.00000000	CLA
134.13284800	-20.29817500	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
139.12975100	-18.15044400	0.00000000	CLA
140.84325800	-17.41013300	0.00000000	CLA
142.52041200	-16.67583600	0.00000000	CLA
144.16058200	-15.94802200	0.00000000	CLA
145.76315200	-15.22712800	0.00000000	CLA
147.32751100	-14.51356500	0.00000000	CLA
148.85306200	-13.80771400	0.00000000	CLA
150.33921700	-13.10992800	0.00000000	CLA
151.78540100	-12.42053200	0.00000000	CLA
153.19104900	-11.73982500	0.00000000	CLA
157.77094000	-9.51969600	0.00000000	CLA
159.08933500	-8.87263300	0.00000000	CLA
160.36567200	-8.23521200	0.00000000	CLA
161.59944400	-7.60762000	0.00000000	CLA
162.79016200	-6.99001600	0.00000000	CLA
168.25884800	-4.10019400	0.00000000	CLA
169.31360100	-3.53291500	0.00000000	CLA
170.32361200	-2.97624700	0.00000000	CLA
171.28847200	-2.43022900	0.00000000	CLA
172.20778900	-1.89488100	0.00000000	CLA
173.08118800	-1.37020400	0.00000000	CLA
173.90830900	-0.85618200	0.00000000	CLA
174.68881100	-0.35278100	0.00000000	CLA
175.42236900	0.14004600	0.00000000	CLA
176.10867700	0.62236100	0.00000000	CLA
176.74744700	1.09424200	0.00000000	CLA
177.33840900	1.55577700	0.00000000	CLA
177.88131100	2.00706600	0.00000000	CLA
178.37592300	2.44822100	0.00000000	CLA
178.82203000	2.87936300	0.00000000	CLA
179.21943900	3.30062300	0.00000000	CLA
179.56797700	3.71213700	0.00000000	CLA
179.86749000	4.11405300	0.00000000	CLA
180.11784600	4.50652200	0.00000000	CLA
180.31893000	4.88970200	0.00000000	CLA
180.47065100	5.26375500	0.00000000	CLA
180.57293600	5.62884900	0.00000000	CLA
180.62573500	5.98515500	0.00000000	CLA
180.62901800	6.33284500	0.00000000	CLA
180.33196700	9.56040600	0.00000000	CLA
180.27786300	9.81759200	0.00000000	CLA
180.17435700	10.06691200	0.00000000	CLA
180.02149000	10.30860600	0.00000000	CLA
179.81932900	10.54291500	0.00000000	CLA
179.56796000	10.77007600	0.00000000	CLA
179.26749000	10.99032400	0.00000000	CLA
178.91804700	11.20389000	0.00000000	CLA
178.51978200	11.41100300	0.00000000	CLA
178.07286600	11.61188400	0.00000000	CLA
177.57749000	11.80675200	0.00000000	CLA
177.03386800	11.99581700	0.00000000	CLA
176.44223200	12.17928800	0.00000000	CLA
175.80283600	12.35736300	0.00000000	CLA
175.11595400	12.53023600	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
174.38187900	12.69809300	0.00000000	CLA
173.60092400	12.86111400	0.00000000	CLA
172.77342100	13.01947100	0.00000000	CLA
171.89972000	13.17333000	0.00000000	CLA
170.98019200	13.32284900	0.00000000	CLA
170.01522300	13.46817800	0.00000000	CLA
169.00522000	13.60946100	0.00000000	CLA
167.95060400	13.74683400	0.00000000	CLA
166.85181400	13.88042800	0.00000000	CLA
165.70930800	14.01036400	0.00000000	CLA
164.52355600	14.13675900	0.00000000	CLA
163.29504700	14.25972400	0.00000000	CLA
162.02428100	14.37936100	0.00000000	CLA
160.71177700	14.49576800	0.00000000	CLA
159.35806500	14.60903800	0.00000000	CLA
157.96368900	14.71925700	0.00000000	CLA
156.52920600	14.82650700	0.00000000	CLA
155.05518600	14.93086500	0.00000000	CLA
153.54220900	15.03240400	0.00000000	CLA
151.99086900	15.13119100	0.00000000	CLA
150.40176700	15.22729100	0.00000000	CLA
148.77551600	15.32076500	0.00000000	CLA
140.28917500	15.78795200	0.00000000	CLA
138.45153000	15.88904100	0.00000000	CLA
136.58103900	15.98734800	0.00000000	CLA
134.67837300	16.08292400	0.00000000	CLA
132.74420600	16.17581600	0.00000000	CLA
130.77921500	16.26607100	0.00000000	CLA
128.78408300	16.35373200	0.00000000	CLA
126.75949200	16.43884200	0.00000000	CLA
124.70613000	16.52144200	0.00000000	CLA
122.62468400	16.60157100	0.00000000	CLA
120.51584300	16.67926800	0.00000000	CLA
118.38029500	16.75456800	0.00000000	CLA
116.21873100	16.82751000	0.00000000	CLA
114.03183800	16.89812500	0.00000000	CLA
111.82030400	16.96645000	0.00000000	CLA
109.58481400	17.03251500	0.00000000	CLA
107.32605400	17.09635200	0.00000000	CLA
105.04470300	17.15799200	0.00000000	CLA
102.74144100	17.21746500	0.00000000	CLA
100.41694300	17.27479900	0.00000000	CLA
98.07188300	17.33002300	0.00000000	CLA
95.70692900	17.38316200	0.00000000	CLA
93.32274600	17.43424400	0.00000000	CLA
90.91999500	17.48329300	0.00000000	CLA
88.49933400	17.53033300	0.00000000	CLA
86.06141500	17.57538800	0.00000000	CLA
83.60688700	17.61847900	0.00000000	CLA
81.13639500	17.65962900	0.00000000	CLA
78.65057900	17.69885600	0.00000000	CLA
76.15007600	17.73618100	0.00000000	CLA
73.63551600	17.77162000	0.00000000	CLA
71.10752900	17.80519100	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
68.56673900	17.83690900	0.00000000	CLA
66.01376800	17.86678700	0.00000000	CLA
63.44923300	17.89484000	0.00000000	CLA
60.87374900	17.92107700	0.00000000	CLA
58.28792900	17.94551000	0.00000000	CLA
55.69238400	17.96814600	0.00000000	CLA
53.08772000	17.98899400	0.00000000	CLA
50.47454600	18.00805700	0.00000000	CLA
47.85346800	18.02534000	0.00000000	CLA
45.22509000	18.04084600	0.00000000	CLA
42.59001700	18.05457500	0.00000000	CLA
39.94885600	18.06652700	0.00000000	CLA
37.30221200	18.07669900	0.00000000	CLA
34.65069400	18.08508600	0.00000000	CLA
31.99491000	18.09168300	0.00000000	CLA
29.33547200	18.09648300	0.00000000	CLA
26.67299600	18.09947600	0.00000000	CLA
24.00809900	18.10065300	0.00000000	CLA
-24.00809900	18.10065300	0.00000000	CLA
-26.67299600	18.09947600	0.00000000	CLA
-29.33547200	18.09648300	0.00000000	CLA
-31.99491000	18.09168300	0.00000000	CLA
-34.65069400	18.08508600	0.00000000	CLA
-37.30221200	18.07669900	0.00000000	CLA
-39.94885600	18.06652700	0.00000000	CLA
-42.59001700	18.05457500	0.00000000	CLA
-45.22509000	18.04084600	0.00000000	CLA
-47.85346800	18.02534000	0.00000000	CLA
-50.47454600	18.00805700	0.00000000	CLA
-53.08772000	17.98899400	0.00000000	CLA
-55.69238400	17.96814600	0.00000000	CLA
-58.28792900	17.94551000	0.00000000	CLA
-60.87374900	17.92107700	0.00000000	CLA
-63.44923300	17.89484000	0.00000000	CLA
-66.01376800	17.86678700	0.00000000	CLA
-68.56673900	17.83690900	0.00000000	CLA
-71.10752900	17.80519100	0.00000000	CLA
-73.63551600	17.77162000	0.00000000	CLA
-76.15007600	17.73618100	0.00000000	CLA
-78.65057900	17.69885600	0.00000000	CLA
-81.13639500	17.65962900	0.00000000	CLA
-83.60688700	17.61847900	0.00000000	CLA
-86.06141500	17.57538800	0.00000000	CLA
-88.49933400	17.53033300	0.00000000	CLA
-90.91999500	17.48329300	0.00000000	CLA
-93.32274600	17.43424400	0.00000000	CLA
-95.70692900	17.38316200	0.00000000	CLA
-98.07188300	17.33002300	0.00000000	CLA
-100.41694300	17.27479900	0.00000000	CLA
-102.74144100	17.21746500	0.00000000	CLA
-105.04470300	17.15799200	0.00000000	CLA
-107.32605400	17.09635200	0.00000000	CLA
-109.58481400	17.03251500	0.00000000	CLA
-111.82030400	16.96645000	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-114.03183800	16.89812500	0.00000000	CLA
-116.21873100	16.82751000	0.00000000	CLA
-118.38029500	16.75456800	0.00000000	CLA
-120.51584300	16.67926800	0.00000000	CLA
-122.62468400	16.60157100	0.00000000	CLA
-124.70613000	16.52144200	0.00000000	CLA
-126.75949200	16.43884200	0.00000000	CLA
-128.78408300	16.35373200	0.00000000	CLA
-130.77921500	16.26607100	0.00000000	CLA
-132.74420600	16.17581600	0.00000000	CLA
-134.67837300	16.08292400	0.00000000	CLA
-136.58103900	15.98734800	0.00000000	CLA
-138.45153000	15.88904100	0.00000000	CLA
-140.28917500	15.78795200	0.00000000	CLA
-148.77551600	15.32076500	0.00000000	CLA
-150.40176700	15.22729100	0.00000000	CLA
-151.99086900	15.13119100	0.00000000	CLA
-153.54220900	15.03240400	0.00000000	CLA
-155.05518600	14.93086500	0.00000000	CLA
-156.52920600	14.82650700	0.00000000	CLA
-157.96368900	14.71925700	0.00000000	CLA
-159.35806500	14.60903800	0.00000000	CLA
-160.71177700	14.49576800	0.00000000	CLA
-162.02428100	14.37936100	0.00000000	CLA
-163.29504700	14.25972400	0.00000000	CLA
-164.52355600	14.13675900	0.00000000	CLA
-165.70930800	14.01036400	0.00000000	CLA
-166.85181400	13.88042800	0.00000000	CLA
-167.95060400	13.74683400	0.00000000	CLA
-169.00522000	13.60946100	0.00000000	CLA
-170.01522300	13.46817800	0.00000000	CLA
-170.98019200	13.32284900	0.00000000	CLA
-171.89972000	13.17333000	0.00000000	CLA
-172.77342100	13.01947100	0.00000000	CLA
-173.60092400	12.86111400	0.00000000	CLA
-174.38187900	12.69809300	0.00000000	CLA
-175.11595400	12.53023600	0.00000000	CLA
-175.80283600	12.35736300	0.00000000	CLA
-176.44223200	12.17928800	0.00000000	CLA
-177.03386800	11.99581700	0.00000000	CLA
-177.57749000	11.80675200	0.00000000	CLA
-178.07286600	11.61188400	0.00000000	CLA
-178.51978200	11.41100300	0.00000000	CLA
-178.91804700	11.20389000	0.00000000	CLA
-179.26749000	10.99032400	0.00000000	CLA
-179.56796000	10.77007600	0.00000000	CLA
-179.81932900	10.54291500	0.00000000	CLA
-180.02149000	10.30860600	0.00000000	CLA
-180.17435700	10.06691200	0.00000000	CLA
-180.27786300	9.81759200	0.00000000	CLA
-180.33196700	9.56040600	0.00000000	CLA
-180.62901800	6.33284500	0.00000000	CLA
-180.62573500	5.98515500	0.00000000	CLA
-180.57293600	5.62884900	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-180.47065100	5.26375500	0.00000000	CLA
-180.31893000	4.88970200	0.00000000	CLA
-180.11784600	4.50652200	0.00000000	CLA
-179.86749000	4.11405300	0.00000000	CLA
-179.56797700	3.71213700	0.00000000	CLA
-179.21943900	3.30062300	0.00000000	CLA
-178.82203000	2.87936300	0.00000000	CLA
-178.37592300	2.44822100	0.00000000	CLA
-177.88131100	2.00706600	0.00000000	CLA
-177.33840900	1.55577700	0.00000000	CLA
-176.74744700	1.09424200	0.00000000	CLA
-176.10867700	0.62236100	0.00000000	CLA
-175.42236900	0.14004600	0.00000000	CLA
-174.68881100	-0.35278100	0.00000000	CLA
-173.90830900	-0.85618200	0.00000000	CLA
-173.08118800	-1.37020400	0.00000000	CLA
-172.20778900	-1.89488100	0.00000000	CLA
-171.28847200	-2.43022900	0.00000000	CLA
-170.32361200	-2.97624700	0.00000000	CLA
-169.31360100	-3.53291500	0.00000000	CLA
-168.25884800	-4.10019400	0.00000000	CLA
-162.79016200	-6.99001600	0.00000000	CLA
-161.59944400	-7.60762000	0.00000000	CLA
-160.36567200	-8.23521200	0.00000000	CLA
-159.08933500	-8.87263300	0.00000000	CLA
-157.77094000	-9.51969600	0.00000000	CLA
-153.19104900	-11.73982500	0.00000000	CLA
-151.78540100	-12.42053200	0.00000000	CLA
-150.33921700	-13.10992800	0.00000000	CLA
-148.85306200	-13.80771400	0.00000000	CLA
-147.32751100	-14.51356500	0.00000000	CLA
-145.76315200	-15.22712800	0.00000000	CLA
-144.16058200	-15.94802200	0.00000000	CLA
-142.52041200	-16.67583600	0.00000000	CLA
-140.84325800	-17.41013300	0.00000000	CLA
-139.12975100	-18.15044400	0.00000000	CLA
-134.13284800	-20.29817500	0.00000000	CLA
-132.34357700	-21.05942300	0.00000000	CLA
-130.51988200	-21.82485700	0.00000000	CLA
-128.66243200	-22.59388900	0.00000000	CLA
-126.77190300	-23.36590300	0.00000000	CLA
-124.84897500	-24.14025500	0.00000000	CLA
-122.89433700	-24.91627500	0.00000000	CLA
-120.90868100	-25.69326600	0.00000000	CLA
-118.89270500	-26.47050500	0.00000000	CLA
-116.84710900	-27.24724600	0.00000000	CLA
-114.77260000	-28.02271900	0.00000000	CLA
-112.66988600	-28.79613300	0.00000000	CLA
-110.53967800	-29.56667400	0.00000000	CLA
-107.24914300	-30.74414800	0.00000000	CLA
-105.08762600	-31.51699400	0.00000000	CLA
-102.90010300	-32.28505400	0.00000000	CLA
-100.68729600	-33.04745700	0.00000000	CLA
-98.44992800	-33.80332300	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-96.18871900	-34.55175500	0.00000000	CLA
-93.90439200	-35.29184800	0.00000000	CLA
-91.59766700	-36.02268900	0.00000000	CLA
-89.26926400	-36.74335900	0.00000000	CLA
-86.91990000	-37.45293200	0.00000000	CLA
-84.55029100	-38.15048500	0.00000000	CLA
-82.16115000	-38.83509200	0.00000000	CLA
-79.75318800	-39.50583000	0.00000000	CLA
-77.32711100	-40.16178300	0.00000000	CLA
-73.99496400	-41.04868100	0.00000000	CLA
-71.54813700	-41.69128700	0.00000000	CLA
-69.08470900	-42.31710800	0.00000000	CLA
-66.60538000	-42.92525600	0.00000000	CLA
-64.11084700	-43.51485800	0.00000000	CLA
-61.60180100	-44.08505900	0.00000000	CLA
-59.07892900	-44.63502300	0.00000000	CLA
-56.54291400	-45.16393500	0.00000000	CLA
-53.99443400	-45.67100300	0.00000000	CLA
-51.43416400	-46.15546400	0.00000000	CLA
-48.86277100	-46.61658100	0.00000000	CLA
-46.28092200	-47.05364500	0.00000000	CLA
-42.92556700	-47.59903300	0.00000000	CLA
-40.33193500	-48.01158900	0.00000000	CLA
-37.72929300	-48.39866000	0.00000000	CLA
-35.11829400	-48.75964300	0.00000000	CLA
-32.49958900	-49.09397300	0.00000000	CLA
-29.87382300	-49.40112300	0.00000000	CLA
-27.24163700	-49.68060900	0.00000000	CLA
-24.60366900	-49.93198400	0.00000000	CLA
-21.96055600	-50.154849000.00000000		CLA
-19.31292800	-50.34884700	0.00000000	CLA
-16.66141500	-50.51366500	0.00000000	CLA
-13.29566300	-50.69728600	0.00000000	CLA
-10.64026700	-50.83195500	0.00000000	CLA
-7.98237900	-50.93692400	0.00000000	CLA
-5.32262300	-51.01202200	0.00000000	CLA
-2.66162300	-51.05712900	0.00000000	CLA

Tabelle 8: Blenden-Polygon AS2

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-227.91573000	-165.46964900	0.00000000	CLA
-227.20570600	-177.07028400	0.00000000	CLA
-225.89504300	-188.70208500	0.00000000	CLA
-223.97406700	-200.33118800	0.00000000	CLA
-221.43499800	-211.92240400	0.00000000	CLA
-218.27195900	-223.43912600	0.00000000	CLA
-214.48127800	-234.84332200	0.00000000	CLA
-210.06189400	-246.09584400	0.00000000	CLA
-205.01484800	-257.15653500	0.00000000	CLA
-199.34429100	-267.98472500	0.00000000	CLA
-193.05688700	-278.53883600	0.00000000	CLA
-186.16251100	-288.77708100	0.00000000	CLA
-178.67405200	-298.65757200	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-170.60750600	-308.13892000	0.00000000	CLA
-161.98229300	-317.17983100	0.00000000	CLA
-152.82083500	-325.74011900	0.00000000	CLA
-143.14897400	-333.78069700	0.00000000	CLA
-132.99576300	-341.26408800	0.00000000	CLA
-122.39337200	-348.15452000	0.00000000	CLA
-111.37687400	-354.41853100	0.00000000	CLA
-99.98426300	-360.02496900	0.00000000	CLA
-88.25634100	-364.94569400	0.00000000	CLA
-76.23601500	-369.15568000	0.00000000	CLA
-63.96850500	-372.63301500	0.00000000	CLA
-51.50093800	-375.35980200	0.00000000	CLA
-38.88184600	-377.32165800	0.00000000	CLA
-26.16076100	-378.50812100	0.00000000	CLA
-13.38842900	-378.91304000	0.00000000	CLA
13.38842900	-378.91304000	0.00000000	CLA
26.16076100	-378.50812100	0.00000000	CLA
38.88184600	-377.32165800	0.00000000	CLA
51.50093800	-375.35980200	0.00000000	CLA
63.96850500	-372.63301500	0.00000000	CLA
76.23601500	-369.15568000	0.00000000	CLA
88.25634100	-364.94569400	0.00000000	CLA
99.98426300	-360.02496900	0.00000000	CLA
111.37687400	-354.41853100	0.00000000	CLA
122.39337200	-348.15452000	0.00000000	CLA
132.99576300	-341.26408800	0.00000000	CLA
143.14897400	-333.78069700	0.00000000	CLA
152.82083500	-325.74011900	0.00000000	CLA
161.98229300	-317.17983100	0.00000000	CLA
170.60750600	-308.13892000	0.00000000	CLA
178.67405200	-298.65757200	0.00000000	CLA
186.16251100	-288.77708100	0.00000000	CLA
193.05688700	-278.53883600	0.00000000	CLA
199.34429100	-267.98472500	0.00000000	CLA
205.01484800	-257.15653500	0.00000000	CLA
210.06189400	-246.09584400	0.00000000	CLA
214.48127800	-234.84332200	0.00000000	CLA
218.27195900	-223.43912600	0.00000000	CLA
221.43499800	-211.92240400	0.00000000	CLA
223.97406700	-200.33118800	0.00000000	CLA
225.89504300	-188.70208500	0.00000000	CLA
227.20570600	-177.07028400	0.00000000	CLA
227.91573000	-165.46964900	0.00000000	CLA
218.96183500	-152.82525200	0.00000000	CLA
224.06330000	-145.36750000	0.00000000	CLA
230.88330000	-134.16890000	0.00000000	CLA
237.01280000	-122.76050000	0.00000000	CLA
242.43390000	-111.18030000	0.00000000	CLA
247.13070000	-99.46550000	0.00000000	CLA
251.09000000	-87.65220000	0.00000000	CLA
254.30090000	-75.77540000	0.00000000	CLA
256.75560000	-63.86940000	0.00000000	CLA
258.44930000	-51.96710000	0.00000000	CLA
259.38010000	-40.10040000	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
259.54960000	-28.30030000	0.00000000	CLA
258.96260000	-16.59660000	0.00000000	CLA
257.62740000	-5.01790000	0.00000000	CLA
255.55540000	6.40820000	0.00000000	CLA
252.76110000	17.65520000	0.00000000	CLA
249.26230000	28.69770000	0.00000000	CLA
245.07930000	39.51170000	0.00000000	CLA
240.23500000	50.07390000	0.00000000	CLA
234.75450000	60.36280000	0.00000000	CLA
228.66480000	70.35740000	0.00000000	CLA
221.99440000	80.03840000	0.00000000	CLA
214.77300000	89.38730000	0.00000000	CLA
207.03120000	98.38680000	0.00000000	CLA
198.80000000	107.02060000	0.00000000	CLA
190.11060000	115.27340000	0.00000000	CLA
180.99430000	123.13090000	0.00000000	CLA
171.48180000	130.57960000	0.00000000	CLA
161.60350000	137.60700000	0.00000000	CLA
151.38900000	144.20150000	0.00000000	CLA
140.86730000	150.35200000	0.00000000	CLA
130.06640000	156.04850000	0.00000000	CLA
119.01330000	161.28160000	0.00000000	CLA
107.73430000	166.04280000	0.00000000	CLA
96.25480000	170.32420000	0.00000000	CLA
84.59910000	174.11880000	0.00000000	CLA
72.79120000	177.42040000	0.00000000	CLA
60.85400000	180.22340000	0.00000000	CLA
48.81000000	182.52330000	0.00000000	CLA
36.68120000	184.31610000	0.00000000	CLA
24.48910000	185.59880000	0.00000000	CLA
12.25500000	186.36930000	0.00000000	CLA
0.00000000	186.62630000	0.00000000	CLA
-12.25500000	186.36930000	0.00000000	CLA
-24.48910000	185.59880000	0.00000000	CLA
-36.68120000	184.31610000	0.00000000	CLA
-48.81000000	182.52330000	0.00000000	CLA
-60.85400000	180.22340000	0.00000000	CLA
-72.79120000	177.42040000	0.00000000	CLA
-84.59910000	174.11880000	0.00000000	CLA
-96.25480000	170.32420000	0.00000000	CLA
-107.73430000	166.04280000	0.00000000	CLA
-119.01330000	161.28160000	0.00000000	CLA
-130.06640000	156.04850000	0.00000000	CLA
-140.86730000	150.35200000	0.00000000	CLA
-151.38900000	144.20150000	0.00000000	CLA
-161.60350000	137.60700000	0.00000000	CLA
-171.48180000	130.57960000	0.00000000	CLA
-180.99430000	123.13090000	0.00000000	CLA
-190.11060000	115.27340000	0.00000000	CLA
-198.80000000	107.02060000	0.00000000	CLA
-207.03120000	98.38680000	0.00000000	CLA
-214.77300000	89.38730000	0.00000000	CLA
-221.99440000	80.03840000	0.00000000	CLA
-228.66480000	70.35740000	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-234.75450000	60.36280000	0.00000000	CLA
-240.23500000	50.07390000	0.00000000	CLA
-245.07930000	39.51170000	0.00000000	CLA
-249.26230000	28.69770000	0.00000000	CLA
-252.76110000	17.65520000	0.00000000	CLA
-255.55540000	6.40820000	0.00000000	CLA
-257.62740000	-5.01790000	0.00000000	CLA
-258.96260000	-16.59660000	0.00000000	CLA
-259.54960000	-28.30030000	0.00000000	CLA
-259.38010000	-40.10040000	0.00000000	CLA
-258.44930000	-51.96710000	0.00000000	CLA
-256.75560000	-63.86940000	0.00000000	CLA
-254.30090000	-75.77540000	0.00000000	CLA
-251.09000000	-87.65220000	0.00000000	CLA
-247.13070000	-99.46550000	0.00000000	CLA
-242.43390000	-111.18030000	0.00000000	CLA
-237.01280000	-122.76050000	0.00000000	CLA
-230.88330000	-134.16890000	0.00000000	CLA
-224.06330000	-145.36750000	0.00000000	CLA
-218.96183500	-152.82525200	0.00000000	CLA

Tabelle 9: Blenden-Polygon AS

Die Projektionsoptik 7 hat eine bildseitige numerische Apertur von 0,55. In einer Abbildungslicht-Ebene parallel zur xz-Ebene (Sagittalansicht nach Fig. 5) hat die Projektionsoptik 8 einen Verkleinerungsfaktor β_x von 4,00. In der hierzu senkrechten yz-Ebene (Meridionalebene nach Fig. 2) hat die Projektionsoptik 7 einen Verkleinerungsfaktor β_y von 8,00. Ein objektseitiger Hauptstrahlwinkel beträgt 5,1°. Dieser Winkel bezeichnet den Winkel eines Hauptstrahls eines zentralen Objektfeldpunktes zu einer Normalen auf die Objektebene 5. Eine Pupillenobskuration der Projektionsoptik 7 beträgt 13 % der numerischen Apertur der Projektionsoptik 7. Ein Flächenanteil von $0{,}13^2$ einer Pupille der Projektionsoptik 7 ist somit obskuriert. Ein Objekt-Bild-Versatz d_{OIS} beträgt etwa 2050 mm. Die Spiegel der Projektionsoptik 7 können in einem Quader mit xyz-Kantenlängen von 924 mm x 2452 mm x 1639 mm untergebracht werden.

Die Objektebene 5 verläuft parallel zur Bildebene 9.

Ein Arbeitsabstand zwischen dem wafernächsten Spiegel M9 und der Bildebene 9 beträgt 90 mm. Ein mittlerer Wellenfrontfehler rms beträgt 5,80 mλ, ist also abhängig von der Designwellenlänge definiert.

Die Spiegel M1, M5, M6, M8 und M10 haben negative Radiuswerte, sind also grundsätzlich Konkavspiegel. Die Spiegel M2 und M9 haben positive Radiuswerte, sind grundsätzlich also Konvexspiegel.

Die Spiegel M3, M4 und M7 haben unterschiedliche Vorzeichen hinsichtlich ihrer x- und y-Radiuswerte, haben also eine Sattelflächen-Grundform.

Die Blende AS ist räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel M9 und dem im Strahlengang letzten Spiegel M10 angeordnet.

Die Blende AS dient zur Vorgabe eines Abschnitts 18 einer äußeren Randkontur 19 der Pupille der Projektionsoptik 7. Diese Randkontur 19 der Pupille liegt in der Blendenebene E_{AS} und ist in der Schnittdarstellung nach Fig. 4 gezeigt. Der durch die Blende AS vorgesehene Randkonturabschnitt 18 überdeckt dabei einen Azimutwinkel B um einen Durchstoßpunkt Z der Koordinatenachse z durch die Blendenebene E_{AS}, der bei einem Pupillenzentrum liegt. In diesem Azimut-Winkelbereich B begrenzt die Blende AS ein Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M9M10} im Strahlengang zwischen den Spiegeln M9 und M10 (vergleiche Fig. 2 und 3). Im sonstigen Azimut-Winkelbereich M (vergleiche Fig. 4) hat die Blende AS keine Blendenwirkung für das Abbildungslicht 3, begrenzt also insbesondere nicht ein Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M10W} zwischen dem Spiegel M10 und dem Bildfeld 8, also dem Wafer 11. In diesem verbleibenden Azimut-Winkelbereich M wird die Systempupille begrenzt durch die anderen Blenden AS2 bis AS4.

Der Blenden-Azimutbereich B entspricht einem Azimutbereich um ein Zentrum der Pupille, der größer ist als 180°. Bei der Ausführung nach Fig. 4 beträgt der von der Blende AS die äußere Randkontur der Pupille abdeckende Azimutbereich um das Zentrum der Pupille etwa 240°. Dieser Azimutbereich kann alternativ auch 200°, 210°, 220° oder 230° betragen und kann auch größer sein als 240°, beispielsweise 250°, 260°, 280°, 300°, 320°, 340° und kann auch noch größer sein. Insbesondere kann der Azimutbereich 360° betragen, sodass bei einer Ausrührung der Blende AS die gesamte äußere Randkontur der Pupille der abbildenden Optik vorgegeben wird.

Die Blende AS ist plan, also in genau einer Ebene liegend ausgeführt.

Die Blende AS begrenzt in der der x-Richtung senkrecht zur Objektverlagerungsrichtung y beide extremen Randpositionen E(-x) und E(x) der äußeren Randkontur 19 der Pupille (vergleiche Fig. 4).

Fig. 5 zeigt eine sagittale Ansicht der Projektionsoptik 7.

Anhand der Fig. 6 wird nachfolgend eine weitere Ausführung einer Projektionsoptik 20 erläutert, die anstelle der Projektionsoptik 7 bei der Projektionsbelichtungsanlage 1 nach Fig. 1 zum Einsatz kommen kann. Komponenten und Funktionen, die vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 5 bereits erläutert wurden, tragen gegebenenfalls die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

Die Spiegel M1 bis M10 sind wiederum als Freiformflächen-Spiegel ausgeführt, für die die vorstehend angegebene Freiformflächengleichung (1) gilt. Die optischen Designdaten der Projektionsoptik 20 können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden, die in ihrem Aufbau den Tabellen zur Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 entsprechen.

Ausführungsbeispiel	**Fig. 6**
NA	0.55
Wellenlänge	13.5 nm
Feldgröße_x	26.0 mm
Feldgröße_y	1.0 mm
Feldkrümmung	-0.012345 1/mm
Blende	AS

Tabelle 1 zu Fig. 6

Ober-fläche	**Radius_x[mm]**	**Power_x[1/mm]**	**Radius_y[mm]**	**Power_y[1/mm]**	**Betriebs-modus**
M10	-924.4981198	0.0021492	-841.5674623	0.0023921	REFL
M9	1845.8313982	-0.0010835	356.4114777	-0.0056115	REFL
M8	-807.7853011	0.0006289	-16794.6817783	0.0004689	REFL
M7	-633.7019549	0.0007380	20332.8433550	-0.0004206	REFL
M6	-1159.7877847	0.0003528	-7078.0588424	0.0013813	REFL
M5	-7911.6202298	0.0000533	-2197.1749958	0.0043148	REFL
M4	6252.7176733	-0.0000660	-2753.7274849	0.0035212	REFL
M3	1718.6984546	-0.0002678	-10060.7554809	0.0008638	REFL
M2	1592.6268445	-0.0002500	2592.5626309	-0.0038746	REFL
M1	-2135.9876330	0.0009216	-1377.1202039	0.0014756	REFL

Tabelle 2 zu Fig. 6

Koeffizient	**M10**	**M9**	**M8**

Koeffizient	M10	M9	M8
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-924.49811980	1845.83139800	-807.78530110
C7	5.32161644e-09	-7.17957299e-07	3.61958396e-07
C9	1.2051462e-08	1.48021766e-06	4.61852728e-08
C10	-4.28738318e-12	3.94779844e-10	1.36275822e-10
C12	-3.49709402e-11	2.67402017e-09	4.92199166e-11
C14	-9.81786584e-12	6.31481582e-09	-4.23949539e-10
C16	-3.40219667e-15	-2.74047503e-12	1.12548598e-12
C18	1.60335869e-14	2.04228406e-14	3.71761249e-13
C20	1.30399612e-14	3.2725238e-11	-2.05971586e-12
C21	-1.15274335e-17	2.35879877e-15	1.09054091e-15
C23	-6.9260806e-17	1.00239611e-14	1.70911423e-15
C25	-7.13524377e-17	5.05529889e-14	-3.62622238e-15
C27	-1.67322747e-17	1.78538542e-13	-7.36849912e-15
C29	-7.92528578e-21	-4.11347975e-18	-2.59696939e-18
C31	1.27834004e-20	-5.83032641e-17	1.25679501e-17
C33	3.27119661e-20	1.71591989e-16	-1.04543394e-17
C35	1.71377495e-20	1.22876874e-15	-3.91086555e-17
C36	-1.89551894e-23	-4.14843428e-22	5.26679107e-21
C38	-1.11996388e-22	1.06656248e-19	2.8502374e-20
C40	-1.96750203e-22	2.08419251e-19	6.3260457e-20
C42	-1.2392523e-22	8.95301505e-19	4.7233819e-21
C44	-2.47458966e-23	8.36809183e-18	-2.27707911e-19
C46	-9.77909864e-27	-1.02394711e-22	1.39450428e-23
C48	5.19824336e-27	-7.95041789e-23	1.68839235e-22
C50	5.59498452e-26	8.75666056e-22	2.79254271e-22
C52	6.43656264e-26	4.60087068e-21	-9.11661464e-23
C54	1.96031627e-26	4.50459082e-20	1.98458883e-22
C55	-1.9734083e-29	2.61667221e-26	-4.54521391e-26
C57	-1.39192995e-28	-1.48955085e-25	1.23387971e-24
C59	-3.49342237e-28	2.18616238e-24	4.57708029e-24
C61	-3.79015472e-28	8.50729665e-24	6.06052772e-24
C63	-1.77868817e-28	2.63725246e-23	-9.61661588e-26
C65	-2.61320106e-29	1.37431086e-22	9.18355997e-24
C67	-1.75320584e-32	1.91491617e-28	-2.00093096e-27
C69	-1.49695509e-32	-5.27938029e-27	2.16982668e-27
C71	6.84912486e-32	-5.29216183e-27	-7.30096104e-27
C73	1.54586906e-31	4.04146338e-26	-4.93769708e-27
C75	1.15783975e-31	2.37812676e-25	-4.16594376e-26
C77	4.14587364e-32	1.20314674e-24	-1.62235584e-25
C78	-5.34426777e-35	4.49836368e-31	6.13330316e-30
C80	-4.27488688e-34	1.29694668e-29	-1.62333428e-29
C82	-1.25436413e-33	3.24280489e-29	-1.68167617e-28
C84	-1.71502766e-33	3.00254831e-29	-4.89454528e-28
C86	-1.25734127e-33	7.46446045e-28	-6.5895393e-28
C88	-5.19929261e-34	5.84363659e-27	-1.5416679e-27
C90	-9.42013117e-35	2.61240017e-26	-3.38007496e-27
C92	1.00872668e-38	-4.95175891e-33	1.78435553e-32
C94	-1.45968234e-39	2.0913161e-33	1.10022934e-32
C96	2.49294655e-38	9.54156933e-32	1.00044858e-30
C98	1.25738947e-37	-7.47916509e-33	1.98972461e-30
C100	1.6844889e-37	7.35199153e-30	-3.47483305e-30
C102	7.66863005e-38	5.82871085e-29	-1.47027148e-29

Koeffizient	M10	M9	M8
C104	-1.4887687e-38	2.15570834e-28	-2.0886266e-29
C105	3.84331333e-41	-2.72151554e-36	-1.09100622e-34
C107	4.50330303e-40	-6.8970507e-35	3.91399908e-34
C109	1.60900752e-39	-2.41557224e-34	4.01031765e-33
C111	2.46751199e-39	1.07560857e-33	1.8289791e-32
C113	1.94052198e-39	8.96263507e-33	2.87152163e-32
C115	9.9606188e-40	4.77961552e-32	-4.19223781e-33
C117	4.55475999e-40	2.14647641e-31	-4.42634085e-32
C119	9.96424428e-41	6.08163641e-31	-4.46533131e-32
C121	-6.67748909e-44	0	0
C123	-1.35652075e-43	0	0
C125	1.98636308e-43	0	0
C127	1.25607622e-42	0	0
C129	2.10051386e-42	0	0
C131	1.77289428e-42	0	0
C133	7.94693346e-43	0	0
C135	1.74862061e-43	0	0
C136	-1.77390976e-46	0	0
C138	-2.00142247e-45	0	0
C140	-8.6258998e-45	0	0
C142	-1.91465627e-44	0	0
C144	-2.50271596e-44	0	0
C146	-2.03958823e-44	0	0
C148	-1.04613962e-44	0	0
C150	-3.18867421e-45	0	0
C152	-4.17582475e-46	0	0

Tabelle 3a zu Fig. 6

Koeffizient	M7	M6	M5
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-633.70195490	-1159.78778500	-7911.62023000
C7	-3.6838108e-08	8.9762673e-08	1.29208819e-08
C9	1.66051547e-07	5.4606184e-08	-4.52621083e-08
C10	2.70786958e-11	-4.84436976e-10	-5.84676904e-10
C12	-4.05365907e-10	4.4034394e-11	3.29353371e-11
C14	1.17570885e-09	-8.49494866e-10	3.27657845e-11
C16	5.32058235e-13	-1.22366579e-12	-4.06185258e-13
C18	-2.33907349e-12	3.31495258e-12	-3.05655881e-13
C20	1.03622586e-11	4.74017946e-12	-9.90515078e-14
C21	1.84951658e-17	4.70815441e-16	6.8177486e-16
C23	1.97362743e-16	-5.63918759e-15	1.78311332e-16
C25	-4.50645748e-14	-2.04438614e-14	1.92769745e-15
C27	1.22197136e-13	-4.46320586e-14	1.11134948e-15
C29	-8.3397015e-19	3.12037967e-18	1.20925734e-18
C31	5.73336291e-17	2.52930984e-17	-2.68755339e-18
C33	-4.26965471e-16	2.57659349e-16	-5.94759876e-18
C35	1.12309508e-15	3.62043368e-16	-4.78247891e-18
C36	-2.54002154e-21	-2.33285817e-21	8.64176325e-21
C38	6.58698589e-22	6.78093367e-21	2.69603122e-21
C40	9.19834216e-19	-6.09316184e-19	1.90190625e-20
C42	-5.20603364e-18	-2.48560476e-18	2.06136053e-20

Koeffizient	M7	M6	M5
C44	1.95177251e-17	-3.71987432e-18	1.52178482e-20
C46	5.11031274e-23	-2.36475219e-24	1.40723013e-23
C48	-5.22351362e-22	1.08955249e-21	-1.74886691e-23
C50	1.29955621e-20	6.28062297e-21	-1.31280422e-22
C52	-7.19352591e-20	2.83502526e-20	-1.33189978e-22
C54	3.01583882e-19	4.05968238e-20	-5.11578136e-23
C55	-3.2378259e-26	5.04920803e-26	-9.74226056e-26
C57	2.56114803e-26	-1.66126857e-24	1.25073538e-25
C59	-2.15568526e-23	-1.21962666e-23	3.61644254e-25
C61	7.54597503e-23	-7.85294647e-23	6.17670028e-25
C63	-1.37768633e-21	-2.60819335e-22	3.1972004e-25
C65	-9.91159698e-22	-3.82043453e-22	5.14604952e-26
C67	8.86143266e-29	1.38719494e-27	-4.85096213e-29
C69	2.95926995e-28	1.1409927e-26	-1.52883817e-29
C71	-4.08946521e-25	1.70193798e-25	-2.99192047e-28
C73	1.1764e-24	5.79647838e-25	1.27326956e-27
C75	-1.82271068e-23	1.8185183e-24	2.14215183e-27
C77	-6.0476105e-23	2.47496013e-24	-2.43586456e-28
C78	-1.46974123e-31	-2.48880617e-30	2.2910216e-30
C80	-1.62035317e-29	-3.63910799e-30	-2.10355105e-30
C82	2.64119709e-28	-1.39124488e-28	-3.56165247e-30
C84	-2.75435112e-27	-9.92371827e-28	-1.25073816e-29
C86	6.06493358e-26	-2.9562807e-27	-1.02346615e-29
C88	-1.82794269e-25	-7.99387324e-27	1.25693216e-30
C90	8.10897778e-25	-1.01333935e-26	6.64972771e-30
C92	-5.94852836e-33	-2.20554773e-33	1.22259104e-33
C94	7.23973112e-32	1.10525284e-31	-1.24849687e-32
C96	7.40539289e-30	-4.613537e-32	-3.29652704e-32
C98	4.88216265e-30	4.80483016e-30	-8.41705133e-32
C100	9.65449531e-28	6.23756899e-30	-1.57134898e-31
C102	-1.70876067e-27	2.1445453e-29	-1.2032548e-31
C104	2.67082934e-26	2.28654521e-29	-3.36577402e-32
C105	2.35094421e-36	2.08468354e-35	-1.08251776e-35
C107	3.37747137e-34	-1.04397603e-34	3.142163e-35
C109	7.70896596e-34	2.85346997e-34	8.01180965e-35
C111	6.84579774e-32	-8.80664689e-35	3.89769754e-34
C113	-9.31004972e-32	-9.19882787e-33	7.80016296e-34
C115	5.48180337e-30	-1.39857273e-33	7.27970094e-34
C117	-9.40923091e-30	-2.85191959e-32	3.44660803e-34
C119	1.58250782e-28	-2.04899764e-32	5.28320959e-35

Tabelle 3b zu Fig. 6

Koeffizient	M4	M3	M2
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	6252.71767300	1718.69845500	1592.62684400
C7	2.02039657e-07	-7.72442186e-08	-2.81200257e-07
C9	6.26194854e-08	-6.39011454e-08	-4.33420894e-07
C10	-1.17096485e-10	5.38504965e-10	2.16914992e-10
C12	1.65918593e-10	1.54474735e-10	-2.43233271e-10
C14	2.6047855e-11	-5.67012949e-11	1.0908048e-09
C16	1.53352973e-13	-1.28128634e-12	-1.3249687e-12

Koeffizient	M4	M3	M2
C18	6.85280998e-14	3.29016521e-13	2.3245033e-12
C20	1.33134745e-14	-7.9135182e-14	-2.74288101e-12
C21	9.63392843e-16	-2.23006179e-16	-3.54173468e-16
C23	-2.56356327e-16	8.08610012e-16	5.15456653e-15
C25	-4.93143601e-16	-1.64061139e-16	-1.06774698e-14
C27	-3.50827102e-17	-8.3638218e-18	5.96789915e-15
C29	-1.32470314e-18	2.06883208e-18	1.70541615e-18
C31	-1.08456401e-18	-3.75046097e-18	-2.42446489e-17
C33	-3.23480928e-19	1.52741866e-18	4.43191025e-17
C35	-3.72075346e-19	1.62584985e-18	-1.05861269e-17
C36	-3.85707039e-21	-2.85425871e-21	1.53834046e-21
C38	7.16357253e-21	4.79674043e-21	-1.1251108e-20
C40	-1.76766744e-21	6.62315222e-22	1.18315789e-19
C42	-5.70159933e-21	-2.6546097e-21	-1.77703731e-19
C44	-3.65158025e-21	1.5355861e-20	1.37862764e-20
C46	-2.99726604e-23	-7.26058549e-23	-2.55922076e-23
C48	-4.17503344e-23	-9.21476496e-23	1.00193833e-22
C50	-4.7884568e-23	-2.35567601e-22	-5.31735424e-22
C52	-6.91516977e-24	-1.35526865e-22	6.79507546e-22
C54	1.98546253e-23	9.61975988e-23	4.01660209e-23
C55	-1.94031018e-26	1.56888015e-25	-1.38213528e-26
C57	-3.42382432e-25	2.2750218e-25	1.79376182e-25
C59	-2.2756817e-25	-1.23549695e-25	-5.94897934e-25
C61	2.01539859e-25	2.29974662e-25	2.27901415e-24
C63	4.95631548e-25	8.59833428e-25	-2.22922414e-24
C65	1.12176727e-25	1.26876311e-24	-7.70058057e-25
C67	9.06942404e-28	9.3079309e-28	3.74223228e-28
C69	1.9957938e-27	4.99157193e-27	-9.62902214e-28
C71	3.12476201e-27	1.58761398e-26	2.15189986e-27
C73	4.54981924e-27	1.53821757e-26	-8.59545995e-27
C75	6.59335485e-28	3.62238546e-27	5.36715829e-27
C77	-1.58015986e-27	-1.19949042e-27	5.14863336e-27
C78	4.37655985e-30	-2.15256015e-30	-6.68041182e-32
C80	8.62343063e-30	-8.27474872e-30	-2.88698633e-30
C82	1.3965552e-29	-1.85964202e-29	2.97808799e-30
C84	1.2610299e-29	-5.63075807e-29	-9.25513518e-30
C86	-4.82567841e-30	-7.58802797e-29	2.1567675e-29
C88	-1.35566233e-29	-6.2816052e-29	-8.2378632e-30
C90	8.35698293e-31	-2.48292667e-29	-1.8363031e-29
C92	-6.20912191e-33	-1.53848466e-33	-2.72722676e-33
C94	-3.03339233e-32	-5.56751434e-32	9.35668771e-33
C96	-4.15846221e-32	-2.81174802e-31	1.01318148e-32
C98	-1.20240425e-31	-5.69729421e-31	4.31201041e-32
C100	-1.23999978e-31	-3.40400557e-31	-2.58821352e-32
C102	1.77507014e-33	-9.97858945e-32	6.91936623e-33
C104	3.83557979e-32	1.09580074e-31	3.45333625e-32
C105	-1.52261212e-35	5.38313447e-37	2.4018539e-36
C107	-7.96360046e-35	8.5583118e-35	1.94949839e-35
C109	-2.50162343e-34	3.84351739e-34	-2.7269109e-35
C111	-2.81541874e-34	1.85492006e-33	-5.57867255e-35
C113	-6.28531061e-34	2.60940268e-33	-8.0628501e-35
C115	2.25293161e-35	2.55655776e-33	6.48059264e-36
C117	7.79107372e-35	1.01920129e-33	-2.46632816e-36
C119	-1.12500845e-34	7.43677377e-34	-2.70846382e-35

Tabelle 3c zu Fig. 6

Koeffizient	M1
KY	0.00000000
KX	0.00000000
RX	-2135.98763300
C7	-3.62667214e-08
C9	-8.77001096e-09
C10	-7.9878408e-12
C12	3.57622422e-11
C14	5.67666306e-11
C16	-1.00670933e-14
C18	-6.43363507e-14
C20	3.49263438e-14
C21	-1.83622059e-18
C23	1.63146414e-17
C25	2.33281554e-16
C27	-2.13403252e-16
C29	-7.17734463e-22
C31	-7.76916167e-20
C33	-2.45391831e-19
C35	9.06895125e-19
C36	-2.87240432e-24
C38	-5.67479156e-24
C40	2.53075334e-22
C42	2.33441297e-22
C44	-4.90816027e-21
C46	-1.82993123e-26
C48	1.40735408e-25
C50	-1.62994831e-25
C52	4.12295522e-24
C54	2.26175423e-23
C55	6.84620783e-30
C57	-8.9211373e-29
C59	3.99552919e-28
C61	2.87701829e-26
C63	7.90515964e-26
C65	4.93963599e-26
C67	8.37008672e-32
C69	-9.8548077e-31
C71	-7.50758997e-30
C73	-6.72582496e-30
C75	2.5702957e-28
C77	-1.08487883e-27
C78	4.88158898e-36
C80	1.55182242e-33
C82	1.52095525e-32
C84	-1.27781492e-31
C86	-1.81913568e-30
C88	-5.89459163e-30
C90	2.69055495e-30
C92	-4.03243187e-38
C94	3.64827588e-36

Koeffizient	M1
C96	3.2629352e-35
C98	1.58289449e-34
C100	-1.41502554e-34
C102	-7.52721979e-33
C104	1.42550505e-32
C105	-9.85463233e-41
C107	-4.7133732e-39
C109	-9.62905307e-38
C111	-4.88592887e-38
C113	5.89605443e-36
C115	4.37586765e-35
C117	1.2944388e-34
C119	-5.79847892e-35

Tabelle 3d zu Fig. 6

Oberfläche	DCX	DCY	DCZ
Bildebene	0.00000000	0.00000000	0.00000000
M10	0.00000000	0.00000000	805.12545493
AS	0.00000000	121.91685762	283.85220626
M9	0.00000000	161.70815863	113.71871405
M8	0.00000000	-95.26534725	1237.21684296
M7	0.00000000	-33.77425023	1447.75579022
M6	0.00000000	65.18321239	1551.64751609
M5	-0.00000000	416.29245364	1699.16961083
M4	-0.00000000	1004.20719186	1696.34134424
M3	-0.00000000	1452.13094016	1490.08513977
M2	0.00000000	1660.63260708	1219.01552868
M1	0.00000000	1898.51696847	380.25896967
Objektebene	0.00000000	2052.66210418	2142.14593325

Tabelle 4a zu Fig. 6

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
Bildebene	-0.00000000	0.00000000	-0.00000000
M10	6.58193819	0.00000000	-0.00000000
AS	-11.93243779	180.00000000	0.00000000
M9	193.02365372	0.00000000	-0.00000000
M8	88.30109261	0.00000000	-0.00000000
M7	60.05609350	0.00000000	-0.00000000
M6	34.59181790	-0.00000000	0.00000000
M5	11.25728686	-0.00000000	-0.00000000
M4	-12.50018064	-0.00000000	-0.00000000
M3	-38.57896098	-0.00000000	-0.00000000
M2	-63.29951574	0.00000000	-0.00000000
M1	185.41707922	0.00000000	-0.00000000
Objektebene	0.00000000	-0.00000000	-0.00000000

Tabelle 4b zu Fig. 6

Oberfläche	Einfallswinkel[deg]	Reflektivität
M10	6.54595976	0.66117442
M9	0.00927643	0.66565898
M8	75.28639991	0.80872354

Oberfläche	Einfallswinkel[deg]	Reflektivität
M7	76.47603147	0.82797484
M6	78.19600441	0.85363243
M5	77.82111064	0.84823702
M4	78.09660546	0.85221183
M3	76.69476435	0.83137252
M2	78.51546985	0.85815129
M1	10.19565951	0.65421761
Gesamttransmission		0.0849

Tabelle 5 zu Fig. 6

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
0.00000000	186.44396300	0.00000000	CLA
-7.35372500	186.35147200	0.00000000	CLA
-14.70293000	186.07403500	0.00000000	CLA
-22.04308600	185.61182900	0.00000000	CLA
-29.36964700	184.96518200	0.00000000	CLA
-36.67804500	184.13440100	0.00000000	CLA
-43.96368200	183.12003500	0.00000000	CLA
-51.22191700	181.92270400	0.00000000	CLA
-58.44805800	180.54312300	0.00000000	CLA
-65.63737700	178.98213000	0.00000000	CLA
-72.78506700	177.24065500	0.00000000	CLA
-79.88623100	175.31975300	0.00000000	CLA
-86.93596800	173.22057400	0.00000000	CLA
-93.92919900	170.94433700	0.00000000	CLA
-100.86081300	168.49243500	0.00000000	CLA
-107.72561700	165.86632300	0.00000000	CLA
-114.51817800	163.06745500	0.00000000	CLA
-121.23320200	160.09761200	0.00000000	CLA
-127.86509600	156.95849800	0.00000000	CLA
-134.40820300	153.65200500	0.00000000	CLA
-140.85671700	150.17999100	0.00000000	CLA
-147.20471200	146.54456300	0.00000000	CLA
-153.44628600	142.74788800	0.00000000	CLA
-159.57526400	138.79218000	0.00000000	CLA
-165.58539900	134.67982000	0.00000000	CLA
-171.47033600	130.41326100	0.00000000	CLA
-177.22373200	125.99505700	0.00000000	CLA
-182.83880500	121.42778500	0.00000000	CLA
-188.30943000	116.71453300	0.00000000	CLA
-193.62848600	111.85789200	0.00000000	CLA
-198.78943200	106.86098000	0.00000000	CLA
-203.78559400	101.72694700	0.00000000	CLA
-208.61006200	96.45897500	0.00000000	CLA
-213.25621900	91.06052500	0.00000000	CLA
-217.71726100	85.53509300	0.00000000	CLA
-221.64901400	80.02685000	0.75883100	CLA
-224.92026500	74.62899500	2.51098300	CLA
-227.96741300	69.17817200	4.24784700	CLA
-227.95344500	65.14191000	12.02424500	CLA
-227.12122900	61.57814900	20.84485000	CLA
-226.13600200	58.16537900	29.29174900	CLA
-225.00391900	54.89925100	37.37569500	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-223.73072400	51.77538400	45.10754800	CLA
-222.32096800	48.78916600	52.49869000	CLA
-220.77884700	45.93608000	59.56032000	CLA
-219.10785500	43.21147900	66.30394300	CLA
-217.31114600	40.61084100	72.74070800	CLA
-215.39130600	38.12963900	78.88190200	CLA
-213.35065800	35.76334400	84.73869500	CLA
-211.19147600	33.50760700	90.32183800	CLA
-208.91541000	31.35813700	95.64194500	CLA
-206.52437200	29.31065100	100.70964500	CLA
-204.01998900	27.36108900	105.53499200	CLA
-201.40409200	25.50539800	110.12799200	CLA
-198.67828500	23.73971400	114.49825000	CLA
-195.84432600	22.06021900	118.65512200	CLA
-192.90404400	20.46324100	122.60777000	CLA
-189.85948300	18.94530500	126.36481000	CLA
-186.71258400	17.50289700	129.93489500	CLA
-183.46561700	16.13274600	133.32612800	CLA
-180.12097900	14.83174200	136.54624500	CLA
-176.68110900	13.59664400	139.60322200	CLA
-173.14867400	12.42461700	142.50407800	CLA
-169.52649800	11.31290900	145.25565800	CLA
-165.81747500	10.25866300	147.86498500	CLA
-162.02456000	9.25931400	150.33846500	CLA
-158.15106700	8.31237400	152.68225100	CLA
-154.20002700	7.41549400	154.90205700	CLA
-150.17487800	6.56640100	157.00369200	CLA
-146.07892700	5.76289700	158.99242700	CLA
-141.91554000	5.00295700	160.87334600	CLA
-137.68807700	4.28459200	162.65135200	CLA
-133.39999600	3.60596600	164.33101000	CLA
-129.05467700	2.96531800	165.91665100	CLA
-124.65533100	2.36095400	167.41255500	CLA
-120.20527800	1.79126700	168.82252900	CLA
-115.70776900	1.25482400	170.15030200	CLA
-111.16585800	0.75015100	171.39936900	CLA
-106.58255900	0.27593600	172.57309400	CLA
-101.96080900	-0.16912300	173.67466600	CLA
-97.30348300	-0.58612700	174.70677900	CLA
-92.61320100	-0.97618500	175.67221000	CLA
-87.89258900	-1.34039400	176.57364900	CLA
-83.14404000	-1.67974700	177.41357200	CLA
-78.36997500	-1.99507900	178.19405200	CLA
-73.57255500	-2.28728800	178.91731600	CLA
-68.75389700	-2.55709000	179.58512000	CLA
-63.91599300	-2.80527500	180.19940100	CLA
-59.06068500	-3.03248700	180.76176400	CLA
-54.18980800	-3.23932800	181.27369700	CLA
-49.30495700	-3.42635500	181.73660500	CLA
-44.40776200	-3.59407000	182.15171600	CLA
-39.49967000	-3.74294100	182.52018300	CLA
-34.72856800	-5.38995400	181.76530200	CLA
-29.78751600	-5.57165600	181.99973400	CLA
-24.83568700	-5.70520100	182.21115500	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-19.85720500	-5.45684800	182.63399600	CLA
-14.87055900	-4.88189700	183.22816000	CLA
-9.89854300	-4.30609100	183.76604500	CLA
-4.94917700	-4.28491600	183.86163300	CLA
-0.00000000	-4.29338300	183.88257600	CLA
4.94917700	-4.28491600	183.86163600	CLA
9.89854300	-4.30609100	183.76604500	CLA
14.87055900	-4.88189700	183.22816000	CLA
19.85720500	-5.45684800	182.63399600	CLA
24.83568700	-5.70520100	182.21115500	CLA
29.78751600	-5.57165600	181.99973400	CLA
34.72856800	-5.38995400	181.76530200	CLA
39.49967000	-3.74294100	182.52018300	CLA
44.40776200	-3.59407000	182.15171600	CLA
49.30495700	-3.42635500	181.73660500	CLA
54.18980800	-3.23932800	181.27369700	CLA
59.06068500	-3.03248700	180.76176400	CLA
63.91599100	-2.80527500	180.19940100	CLA
68.75389500	-2.55709000	179.58512000	CLA
73.57255800	-2.28727100	178.91729500	CLA
78.36997500	-1.99507900	178.19405200	CLA
83.14404000	-1.67974700	177.41357200	CLA
87.89258900	-1.34039400	176.57364900	CLA
92.61320100	-0.97618500	175.67221000	CLA
97.30348300	-0.58612700	174.70677900	CLA
101.96080900	-0.16912300	173.67466600	CLA
106.58255900	0.27593600	172.57309400	CLA
111.16585800	0.75015100	171.39936900	CLA
115.70776900	1.25482400	170.15030200	CLA
120.20527800	1.79127100	168.82252900	CLA
124.65533100	2.36095500	167.41251400	CLA
129.05467500	2.96531400	165.91669400	CLA
133.40000700	3.60598900	164.33096700	CLA
137.68808700	4.28461400	162.65129000	CLA
141.91554100	5.00295900	160.87334600	CLA
146.07893600	5.76289900	158.99242700	CLA
150.17490500	6.56642700	157.00360400	CLA
154.20002700	7.41549400	154.90205700	CLA
158.15106700	8.31237400	152.68225100	CLA
162.02457400	9.25929100	150.33850000	CLA
165.81746100	10.25864300	147.86503800	CLA
169.52648100	11.31288100	145.25571300	CLA
173.14868300	12.42463300	142.50404300	CLA
176.68112300	13.59665400	139.60319000	CLA
180.12098800	14.83171400	136.54629600	CLA
183.46561700	16.13275100	133.32612800	CLA
186.71259200	17.50290300	129.93487300	CLA
189.85947400	18.94530200	126.36483200	CLA
192.90404400	20.46324100	122.60777000	CLA
195.84432600	22.06021900	118.65512200	CLA
198.67828500	23.73971400	114.49825000	CLA
201.40409200	25.50539800	110.12798100	CLA
204.01998900	27.36108900	105.53499200	CLA
206.52437200	29.31065100	100.70965600	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
208.91541000	31.35813700	95.64195600	CLA
211.19147600	33.50760700	90.32183800	CLA
213.35065800	35.76334400	84.73868400	CLA
215.39130600	38.12963900	78.88190700	CLA
217.31114600	40.61084100	72.74071900	CLA
219.10785500	43.21147900	66.30393200	CLA
220.77884700	45.93608000	59.56031000	CLA
222.32096800	48.78916600	52.49869000	CLA
223.73072400	51.77538400	45.10753500	CLA
225.00391900	54.89925100	37.37569500	CLA
226.13600200	58.16537900	29.29174900	CLA
227.12122900	61.57814900	20.84483900	CLA
227.95344500	65.14191000	12.02423400	CLA
227.96741000	69.17817300	4.24784700	CLA
224.92026200	74.62899500	2.51098200	CLA
221.64901100	80.02685100	0.75883000	CLA
217.71726100	85.53509300	0.00000000	CLA
213.25621500	91.06052500	0.00000000	CLA
208.61005500	96.45897500	0.00000000	CLA
203.78559400	101.72694700	0.00000000	CLA
198.78942700	106.86098000	0.00000000	CLA
193.62848300	111.85789200	0.00000000	CLA
188.30942700	116.71453300	0.00000000	CLA
182.83880500	121.42778500	0.00000000	CLA
177.22372500	125.99505700	0.00000000	CLA
171.47033100	130.41326100	0.00000000	CLA
165.58539100	134.67982000	0.00000000	CLA
159.57526500	138.79218000	0.00000000	CLA
153.44628100	142.74788800	0.00000000	CLA
147.20470800	146.54456300	0.00000000	CLA
140.85671700	150.17999100	0.00000000	CLA
134.40815300	153.65196000	0.00000000	CLA
127.86507800	156.95847900	0.00000000	CLA
121.23319300	160.09759500	0.00000000	CLA
114.51820300	163.06746100	0.00000000	CLA
107.72555500	165.86627400	0.00000000	CLA
100.86080300	168.49243500	0.00000000	CLA
93.92919400	170.94433800	0.00000000	CLA
86.93605000	173.22065200	0.00000000	CLA
79.88623100	175.31975300	0.00000000	CLA
72.78506700	177.24065500	0.00000000	CLA
65.63737700	178.98213000	0.00000000	CLA
58.44805800	180.54312300	0.00000000	CLA
51.22191700	181.92270400	0.00000000	CLA
43.96368200	183.12003500	0.00000000	CLA
36.67804500	184.13440100	0.00000000	CLA
29.36964700	184.96518200	0.00000000	CLA
22.04308600	185.61182900	0.00000000	CLA
14.70293000	186.07403500	0.00000000	CLA
7.35372500	186.35147200	0.00000000	CLA

Tabelle 6: Blenden-Polygon AS im Abbildungsstrahlengang zwischen M9 und M10

Eine Gesamt-Reflektivität der Projektionsoptik 20 beträgt etwa 8,49 %.

Die Projektionsoptik 20 hat eine bildseitige numerische Apertur von 0,55. Das Bildfeld 8 hat eine x-Erstreckung von zweimal 13,0 mm und eine y-Erstreckung von 1 mm. Die Projektionsoptik 20 ist optimiert für eine Betriebswellenlänge des Beleuchtungslichts 3 von 13,5 nm.

Anstelle von vier Blenden AS bis AS4 bei der Projektionsoptik 7 nach den Fig. 2 bis 5 hat die Projektionsoptik 20 genau eine Blende AS (vergleiche Fig. 7), die räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel M9 und dem im Strahlengang letzten Spiegel M10 angeordnet ist.

Die Blende AS der Projektionsoptik 20 begrenzt die äußere Randkontur der Pupille der Projektionsoptik 20 in einem Azimutbereich von 360°, also vollumfänglich. Die Blende AS der Projektionsoptik 20 gibt also die gesamte äußere Randkontur der Pupille vor.

Die Blende AS der Projektionsoptik 20 ist abschnittsweise plan ausgeführt und umfasst zwei plane Blendenabschnitte 21, 22 und einen weiteren planen Tragabschnitt 23. Die Blende AS der Projektionsoptik 20 begrenzt eine Randkontur 24 der Pupille der Projektionsoptik 20 in mehr als einer Ebene, nämlich in Blendenebenen E_{AS}^1 und E_{AS}^2.

Fig. 8 zeigt eine Projektion der Randkontur 24 der Pupille der Projektionsoptik 20 auf die Blendenebene E_{AS}^1. Eine äußere Randkontur der Blende AS, also eine Kontur dieser Blende AS dort, wo sie nicht bündelbegrenzend ist, ist nicht näher dargestellt, sondern durch eine Bruchlinie angedeutet.

In der ersten Blendenebene E_{AS}^1 begrenzt die Blende AS die Pupillen-Randkontur 24 durch Abblenden des Abbildungslicht-Teilbündels 3_{M9M10} zwischen den Spiegeln M9 und M10 mit dem Blendenabschnitt 21.

Zwischen den Blendenabschnitten 21 und 22 verläuft die Blende AS der Projektionsoptik 20 abgeknickt. Die Abschnitte 21, 22 einerseits und die Abschnitte 22, 23 andererseits der Blende AS der Projektionsoptik 20 verlaufen stumpfwinklig zueinander. Die extremen Randpositionen E(x), E(-x) der äußeren Pupillen-Randkontur 24 liegen im Knickbereich zwischen den Blendenabschnitten 21 und 22.

In der zweiten Blendenebene E_{AS}^2 begrenzt die Blende AS die Pupillen-Randkontur der Projektionsoptik 20 durch äußeres Abblenden ebenfalls des Abbildungslicht-Teilbündels 3_{M9M10}. Im Bereich kleinster y-Werte, nämlich genau zwischen den beiden Abbildungslicht-Teilbündeln 3_{M9M10} und 3_{M10W}, ist die Blende AS der Projektionsoptik 20 schmal ausgeführt, sodass sie das Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M10W} nicht begrenzt. In dem Bereich zwischen den Abbilddungslicht-Teilbündeln 3_{M9M10} und 3_{M10W} ist die Blende AS der Projektionsoptik 20 als schmaler Steg S ausgeführt. Der Tragabschnitt 23 ist an beiden Seiten, also bei negativen und bei positiven x-Werten, am Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M10W} vorbeigeführt.

Fig. 9 ist wiederum eine sagittale Ansicht der Projektionsoptik 20.

Anhand der Fig. 10 wird nachfolgend eine weitere Ausführung einer Projektionsoptik 25 erläutert, die anstelle der Projektionsoptik 7 bei der Projektionsbelichtungsanlage 1 nach Fig. 1 zum Einsatz kommen kann. Komponenten und Funktionen, die vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 9 bereits erläutert wurden, tragen gegebenenfalls die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

Die Spiegel M1 bis M10 sind wiederum als Freiformflächen ausgestaltet, für die die oben angegebene Freiformflächengleichung (1) gilt. Die optischen Designdaten der Projektionsoptik 21 können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden, die in ihrem Aufbau den Tabellen zur Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 entsprechen.

Ausführungsbeispiel	**Fig. 10**
NA	0.55
Wellenlänge	13.5 nm
Feldgröße_x	26.0 mm
Feldgröße_y	1.0 mm
Feldkrümmung	-0.012345 1/mm
Blende	AS

Tabelle 1 zu Fig. 10

Ober-fläche	**Radius_x[mm]**	**Power_x[1/mm]**	**Radius_y[mm]**	**Power_y[1/mm]**	**Betriebs-modus**
M10	-924.4981198	0.0021492	-841.5674623	0.0023921	REFL
M9	1845.8313982	-0.0010835	356.4114777	-0.0056115	REFL
M8	-807.7853011	0.0006289	-16794.6817783	0.0004689	REFL
M7	-633.7019549	0.0007380	20332.8433550	-0.0004206	REFL

Ober-fläche	Radius_x[mm]	Power_x[1/mm]	Radius_y[mm]	Power_y[1/mm]	Betriebs-modus
M6	-1159.7877847	0.0003528	-7078.0588424	0.0013813	REFL
M5	-7911.6202298	0.0000533	-2197.1749958	0.0043148	REFL
M4	6252.7176733	-0.0000660	-2753.7274849	0.0035212	REFL
M3	1718.6984546	-0.0002678	-10060.7554809	0.0008638	REFL
M2	1592.6268445	-0.0002500	2592.5626309	-0.0038746	REFL
M1	-2135.9876330	0.0009216	-1377.1202039	0.0014756	REFL

Tabelle 2 zu Fig. 10

Koeffizient	M10	M9	M8
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-924.49811980	1845.83139800	-807.78530110
C7	5.32161644e-09	-7.17957299e-07	3.61958396e-07
C9	1.2051462e-08	1.48021766e-06	4.61852728e-08
C10	-4.28738318e-12	3.94779844e-10	1.36275822e-10
C12	-3.49709402e-11	2.67402017e-09	4.92199166e-11
C14	-9.81786584e-12	6.31481582e-09	-4.23949539e-10
C16	-3.40219667e-15	-2.74047503e-12	1.12548598e-12
C18	1.60335869e-14	2.04228406e-14	3.71761249e-13
C20	1.30399612e-14	3.2725238e-11	-2.05971586e-12
C21	-1.15274335e-17	2.35879877e-15	1.09054091e-15
C23	-6.9260806e-17	1.00239611e-14	1.70911423e-15
C25	-7.13524377e-17	5.05529889e-14	-3.62622238e-15
C27	-1.67322747e-17	1.78538542e-13	-7.36849912e-15
C29	-7.92528578e-21	-4.11347975e-18	-2.59696939e-18
C31	1.27834004e-20	-5.83032641e-17	1.25679501e-17
C33	3.27119661e-20	1.71591989e-16	-1.04543394e-17
C35	1.71377495e-20	1.22876874e-15	-3.91086555e-17
C36	-1.89551894e-23	-4.14843428e-22	5.26679107e-21
C38	-1.11996388e-22	1.06656248e-19	2.8502374e-20
C40	-1.96750203e-22	2.08419251e-19	6.3260457e-20
C42	-1.2392523e-22	8.95301505e-19	4.7233819e-21
C44	-2.47458966e-23	8.36809183e-18	-2.27707911e-19
C46	-9.77909864e-27	-1.02394711e-22	1.39450428e-23
C48	5.19824336e-27	-7.95041789e-23	1.68839235e-22
C50	5.59498452e-26	8.75666056e-22	2.79254271e-22
C52	6.43656264e-26	4.60087068e-21	-9.11661464e-23
C54	1.96031627e-26	4.50459082e-20	1.98458883e-22
C55	-1.9734083e-29	2.61667221e-26	-4.54521391e-26
C57	-1.39192995e-28	-1.48955085e-25	1.23387971e-24
C59	-3.49342237e-28	2.18616238e-24	4.57708029e-24
C61	-3.79015472e-28	8.50729665e-24	6.06052772e-24
C63	-1.77868817e-28	2.63725246e-23	-9.61661588e-26
C65	-2.61320106e-29	1.37431086e-22	9.18355997e-24
C67	-1.75320584e-32	1.91491617e-28	-2.00093096e-27
C69	-1.49695509e-32	-5.27938029e-27	2.16982668e-27
C71	6.84912486e-32	-5.29216183e-27	-7.30096104e-27
C73	1.54586906e-31	4.04146338e-26	-4.93769708e-27
C75	1.15783975e-31	2.37812676e-25	-4.16594376e-26
C77	4.14587364e-32	1.20314674e-24	-1.62235584e-25
C78	-5.34426777e-35	4.49836368e-31	6.13330316e-30

Koeffizient	M10	M9	M8
C80	-4.27488688e-34	1.29694668e-29	-1.62333428e-29
C82	-1.25436413e-33	3.24280489e-29	-1.68167617e-28
C84	-1.71502766e-33	3.00254831e-29	-4.89454528e-28
C86	-1.25734127e-33	7.46446045e-28	-6.5895393e-28
C88	-5.19929261e-34	5.84363659e-27	-1.5416679e-27
C90	-9.42013117e-35	2.61240017e-26	-3.38007496e-27
C92	1.00872668e-38	-4.95175891e-33	1.78435553e-32
C94	-1.45968234e-39	2.0913161e-33	1.10022934e-32
C96	2.49294655e-38	9.54156933e-32	1.00044858e-30
C98	1.25738947e-37	-7.47916509e-33	1.98972461e-30
C100	1.6844889e-37	7.35199153e-30	-3.47483305e-30
C102	7.66863005e-38	5.82871085e-29	-1.47027148e-29
C104	-1.4887687e-38	2.15570834e-28	-2.0886266e-29
C105	3.84331333e-41	-2.72151554e-36	-1.09100622e-34
C107	4.50330303e-40	-6.8970507e-35	3.91399908e-34
C109	1.60900752e-39	-2.41557224e-34	4.01031765e-33
C111	2.46751199e-39	1.07560857e-33	1.8289791e-32
C113	1.94052198e-39	8.96263507e-33	2.87152163e-32
C115	9.9606188e-40	4.77961552e-32	-4.19223781e-33
C117	4.55475999e-40	2.14647641e-31	-4.42634085e-32
C119	9.96424428e-41	6.08163641e-31	-4.46533131e-32
C121	-6.67748909e-44	0	0
C123	-1.35652075e-43	0	0
C125	1.98636308e-43	0	0
C127	1.25607622e-42	0	0
C129	2.10051386e-42	0	0
C131	1.77289428e-42	0	0
C133	7.94693346e-43	0	0
C135	1.74862061e-43	0	0
C136	-1.77390976e-46	0	0
C138	-2.00142247e-45	0	0
C140	-8.6258998e-45	0	0
C142	-1.91465627e-44	0	0
C144	-2.50271596e-44	0	0
C146	-2.03958823e-44	0	0
C148	-1.04613962e-44	0	0
C150	-3.18867421e-45	0	0
C152	-4.17582475e-46	0	0

Tabelle 3a zu Fig. 10

Koeffizient	M7	M6	M5
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-633.70195490	-1159.78778500	-7911.62023000
C7	-3.6838108e-08	8.9762673e-08	1.29208819e-08
C9	1.66051547e-07	5.4606184e-08	-4.52621083e-08
C10	2.70786958e-11	-4.84436976e-10	-5.84676904e-10
C12	-4.05365907e-10	4.4034394e-11	3.29353371e-11
C14	1.17570885e-09	-8.49494866e-10	3.27657845e-11
C16	5.32058235e-13	-1.22366579e-12	-4.06185258e-13
C18	-2.33907349e-12	3.31495258e-12	-3.05655881e-13
C20	1.03622586e-11	4.74017946e-12	-9.90515078e-14

Koeffizient	M7	M6	M5
C21	1.84951658e-17	4.70815441e-16	6.8177486e-16
C23	1.97362743e-16	-5.63918759e-15	1.78311332e-16
C25	-4.50645748e-14	-2.04438614e-14	1.92769745e-15
C27	1.22197136e-13	-4.46320586e-14	1.11134948e-15
C29	-8.3397015e-19	3.12037967e-18	1.20925734e-18
C31	5.73336291e-17	2.52930984e-17	-2.68755339e-18
C33	-4.26965471e-16	2.57659349e-16	-5.94759876e-18
C35	1.12309508e-15	3.62043368e-16	-4.78247891e-18
C36	-2.54002154e-21	-2.33285817e-21	8.64176325e-21
C38	6.58698589e-22	6.78093367e-21	2.69603122e-21
C40	9.19834216e-19	-6.09316184e-19	1.90190625e-20
C42	-5.20603364e-18	-2.48560476e-18	2.06136053e-20
C44	1.95177251e-17	-3.71987432e-18	1.52178482e-20
C46	5.11031274e-23	-2.36475219e-24	1.40723013e-23
C48	-5.22351362e-22	1.08955249e-21	-1.74886691e-23
C50	1.29955621e-20	6.28062297e-21	-1.31280422e-22
C52	-7.19352591e-20	2.83502526e-20	-1.33189978e-22
C54	3.01583882e-19	4.05968238e-20	-5.11578136e-23
C55	-3.2378259e-26	5.04920803e-26	-9.74226056e-26
C57	2.56114803e-26	-1.66126857e-24	1.25073538e-25
C59	-2.15568526e-23	-1.21962666e-23	3.61644254e-25
C61	7.54597503e-23	-7.85294647e-23	6.17670028e-25
C63	-1.37768633e-21	-2.60819335e-22	3.1972004e-25
C65	-9.91159698e-22	-3.82043453e-22	5.14604952e-26
C67	8.86143266e-29	1.38719494e-27	-4.85096213e-29
C69	2.95926995e-28	1.1409927e-26	-1.52883817e-29
C71	-4.08946521e-25	1.70193798e-25	-2.99192047e-28
C73	1.1764e-24	5.79647838e-25	1.27326956e-27
C75	-1.82271068e-23	1.8185183e-24	2.14215183e-27
C77	-6.0476105e-23	2.47496013e-24	-2.43586456e-28
C78	-1.46974123e-31	-2.48880617e-30	2.2910216e-30
C80	-1.62035317e-29	-3.63910799e-30	-2.10355105e-30
C82	2.64119709e-28	-1.39124488e-28	-3.56165247e-30
C84	-2.75435112e-27	-9.92371827e-28	-1.25073816e-29
C86	6.06493358e-26	-2.9562807e-27	-1.02346615e-29
C88	-1.82794269e-25	-7.99387324e-27	1.25693216e-30
C90	8.10897778e-25	-1.01333935e-26	6.64972771e-30
C92	-5.94852836e-33	-2.20554773e-33	1.22259104e-33
C94	7.23973112e-32	1.10525284e-31	-1.24849687e-32
C96	7.40539289e-30	-4.613537e-32	-3.29652704e-32
C98	4.88216265e-30	4.80483016e-30	-8.41705133e-32
C100	9.65449531e-28	6.23756899e-30	-1.57134898e-31
C102	-1.70876067e-27	2.1445453e-29	-1.2032548e-31
C104	2.67082934e-26	2.28654521e-29	-3.36577402e-32
C105	2.35094421e-36	2.08468354e-35	-1.08251776e-35
C107	3.37747137e-34	-1.04397603e-34	3.142163e-35
C109	7.70896596e-34	2.85346997e-34	8.01180965e-35
C111	6.84579774e-32	-8.80664689e-35	3.89769754e-34
C113	-9.31004972e-32	-9.19882787e-33	7.80016296e-34
C115	5.48180337e-30	-1.39857273e-33	7.27970094e-34
C117	-9.40923091e-30	-2.85191959e-32	3.44660803e-34
C119	1.58250782e-28	-2.04899764e-32	5.28320959e-35

Tabelle 3b zu Fig. 10

Koeffizient	M4	M3	M2
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	6252.71767300	1718.69845500	1592.62684400
C7	2.02039657e-07	-7.72442186e-08	-2.81200257e-07
C9	6.26194854e-08	-6.39011454e-08	-4.33420894e-07
C10	-1.17096485e-10	5.38504965e-10	2.16914992e-10
C12	1.65918593e-10	1.54474735e-10	-2.43233271e-10
C14	2.6047855e-11	-5.67012949e-11	1.0908048e-09
C16	1.53352973e-13	-1.28128634e-12	-1.3249687e-12
C18	6.85280998e-14	3.29016521e-13	2.3245033e-12
C20	1.33134745e-14	-7.9135182e-14	-2.74288101e-12
C21	9.63392843e-16	-2.23006179e-16	-3.54173468e-16
C23	-2.56356327e-16	8.08610012e-16	5.15456653e-15
C25	-4.93143601e-16	-1.64061139e-16	-1.06774698e-14
C27	-3.50827102e-17	-8.3638218e-18	5.96789915e-15
C29	-1.32470314e-18	2.06883208e-18	1.70541615e-18
C31	-1.08456401e-18	-3.75046097e-18	-2.42446489e-17
C33	-3.23480928e-19	1.52741866e-18	4.43191025e-17
C35	-3.72075346e-19	1.62584985e-18	-1.05861269e-17
C36	-3.85707039e-21	-2.85425871e-21	1.53834046e-21
C38	7.16357253e-21	4.79674043e-21	-1.1251108e-20
C40	-1.76766744e-21	6.62315222e-22	1.18315789e-19
C42	-5.70159933e-21	-2.6546097e-21	-1.77703731e-19
C44	-3.65158025e-21	1.5355861e-20	1.37862764e-20
C46	-2.99726604e-23	-7.26058549e-23	-2.55922076e-23
C48	-4.17503344e-23	-9.21476496e-23	1.00193833e-22
C50	-4.7884568e-23	-2.35567601e-22	-5.31735424e-22
C52	-6.91516977e-24	-1.35526865e-22	6.79507546e-22
C54	1.98546253e-23	9.61975988e-23	4.01660209e-23
C55	-1.94031018e-26	1.56888015e-25	-1.38213528e-26
C57	-3.42382432e-25	2.2750218e-25	1.79376182e-25
C59	-2.2756817e-25	-1.23549695e-25	-5.94897934e-25
C61	2.01539859e-25	2.29974662e-25	2.27901415e-24
C63	4.95631548e-25	8.59833428e-25	-2.22922414e-24
C65	1.12176727e-25	1.26876311e-24	-7.70058057e-25
C67	9.06942404e-28	9.3079309e-28	3.74223228e-28
C69	1.9957938e-27	4.99157193e-27	-9.62902214e-28
C71	3.12476201e-27	1.58761398e-26	2.15189986e-27
C73	4.54981924e-27	1.53821757e-26	-8.59545995e-27
C75	6.59335485e-28	3.62238546e-27	5.36715829e-27
C77	-1.58015986e-27	-1.19949042e-27	5.14863336e-27
C78	4.37655985e-30	-2.15256015e-30	-6.68041182e-32
C80	8.62343063e-30	-8.27474872e-30	-2.88698633e-30
C82	1.3965552e-29	-1.85964202e-29	2.97808799e-30
C84	1.2610299e-29	-5.63075807e-29	-9.25513518e-30
C86	-4.82567841e-30	-7.58802797e-29	2.1567675e-29
C88	-1.35566233e-29	-6.2816052e-29	-8.2378632e-30
C90	8.35698293e-31	-2.48292667e-29	-1.8363031e-29
C92	-6.20912191e-33	-1.53848466e-33	-2.72722676e-33
C94	-3.03339233e-32	-5.56751434e-32	9.35668771e-33
C96	-4.15846221e-32	-2.81174802e-31	1.01318148e-32
C98	-1.20240425e-31	-5.69729421e-31	4.31201041e-32

Koeffizient	M4	M3	M2
C100	-1.23999978e-31	-3.40400557e-31	-2.58821352e-32
C102	1.77507014e-33	-9.97858945e-32	6.91936623e-33
C104	3.83557979e-32	1.09580074e-31	3.45333625e-32
C105	-1.52261212e-35	5.38313447e-37	2.4018539e-36
C107	-7.96360046e-35	8.5583118e-35	1.94949839e-35
C109	-2.50162343e-34	3.84351739e-34	-2.7269109e-35
C111	-2.81541874e-34	1.85492006e-33	-5.57867255e-35
C113	-6.28531061e-34	2.60940268e-33	-8.0628501e-35
C115	2.25293161e-35	2.55655776e-33	6.48059264e-36
C117	7.79107372e-35	1.01920129e-33	-2.46632816e-36
C119	-1.12500845e-34	7.43677377e-34	-2.70846382e-35

Tabelle 3c zu Fig. 10

Koeffizient	M1
KY	0.00000000
KX	0.00000000
RX	-2135.98763300
C7	-3.62667214e-08
C9	-8.77001096e-09
C10	-7.9878408e-12
C12	3.57622422e-11
C14	5.67666306e-11
C16	-1.00670933e-14
C18	-6.43363507e-14
C20	3.49263438e-14
C21	-1.83622059e-18
C23	1.63146414e-17
C25	2.33281554e-16
C27	-2.13403252e-16
C29	-7.17734463e-22
C31	-7.76916167e-20
C33	-2.45391831e-19
C35	9.06895125e-19
C36	-2.87240432e-24
C38	-5.67479156e-24
C40	2.53075334e-22
C42	2.33441297e-22
C44	-4.90816027e-21
C46	-1.82993123e-26
C48	1.40735408e-25
C50	-1.62994831e-25
C52	4.12295522e-24
C54	2.26175423e-23
C55	6.84620783e-30
C57	-8.9211373e-29
C59	3.99552919e-28
C61	2.87701829e-26
C63	7.90515964e-26
C65	4.93963599e-26
C67	8.37008672e-32
C69	-9.8548077e-31
C71	-7.50758997e-30

Koeffizient	M1
C73	-6.72582496e-30
C75	2.5702957e-28
C77	-1.08487883e-27
C78	4.88158898e-36
C80	1.55182242e-33
C82	1.52095525e-32
C84	-1.27781492e-31
C86	-1.81913568e-30
C88	-5.89459163e-30
C90	2.69055495e-30
C92	-4.03243187e-38
C94	3.64827588e-36
C96	3.2629352e-35
C98	1.58289449e-34
C100	-1.41502554e-34
C102	-7.52721979e-33
C104	1.42550505e-32
C105	-9.85463233e-41
C107	-4.7133732e-39
C109	-9.62905307e-38
C111	-4.88592887e-38
C113	5.89605443e-36
C115	4.37586765e-35
C117	1.2944388e-34
C119	-5.79847892e-35

Tabelle 3d zu Fig. 10

Oberfläche	DCX	DCY	DCZ
Bildebene	0.00000000	0.00000000	0.00000000
M10	0.00000000	0.00000000	805.12545493
AS	0.00000000	121.91685762	283.85220626
M9	0.00000000	161.70815863	113.71871405
M8	-0.00000000	-95.26534725	1237.21684296
M7	-0.00000000	-33.77425023	1447.75579022
M6	-0.00000000	65.18321239	1551.64751609
M5	-0.00000000	416.29245364	1699.16961083
M4	-0.00000000	1004.20719186	1696.34134424
M3	-0.00000000	1452.13094016	1490.08513977
M2	0.00000000	1660.63260708	1219.01552868
M1	0.00000000	1898.51696847	380.25896967
Objektebene	-0.00000000	2052.66210418	2142.14593325

Tabelle 4a zu Fig. 10

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
Bildebene	-0.00000000	0.00000000	-0.00000000
M10	6.58193819	0.00000000	-0.00000000
AS	33.06787638	180.00000000	0.00000000
M9	193.02365372	0.00000000	-0.00000000
M8	88.30109261	-0.00000000	0.00000000
M7	60.05609350	-0.00000000	-0.00000000
M6	34.59181790	-0.00000000	0.00000000
M5	11.25728686	-0.00000000	-0.00000000

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
M4	-12.50018064	-0.00000000	-0.00000000
M3	-38.57896098	-0.00000000	-0.00000000
M2	-63.29951574	0.00000000	-0.00000000
M1	185.41707922	0.00000000	-0.00000000
Objektebene	0.00000000	-0.00000000	-0.00000000

Tabelle 4b zu Fig. 10

Oberfläche	Einfallswinkel[deg]	Reflektivität
M10	6.54595976	0.66117442
M9	0.00927824	0.66565898
M8	75.28640231	0.80872358
M7	76.47602867	0.82797480
M6	78.19600462	0.85363243
M5	77.82112299	0.84823720
M4	78.09659958	0.85221174
M3	76.69475350	0.83137235
M2	78.51548223	0.85815147
M1	10.19566395	0.65421760
Gesamttransmission		0.0849

Tabelle 5 zu Fig. 10

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
0.00000000	131.83589200	131.83589200	CLA
-7.35374100	131.77048700	131.77048700	CLA
-14.70296100	131.57431400	131.57431400	CLA
-22.04313100	131.24749000	131.24749000	CLA
-29.36970700	130.79021600	130.79021600	CLA
-36.67812000	130.20277000	130.20277000	CLA
-43.96377000	129.48550800	129.48550800	CLA
-51.22201700	128.63886500	128.63886500	CLA
-58.44817700	127.66335300	127.66335300	CLA
-65.63750700	126.55956000	126.55956000	CLA
-72.78520400	125.32814900	125.32814900	CLA
-79.88639400	123.96985800	123.96985800	CLA
-86.93612800	122.48549900	122.48549900	CLA
-93.92937000	120.87595600	120.87595600	CLA
-100.86099500	119.14218500	119.14218500	CLA
-107.72578000	117.28521600	117.28521600	CLA
-114.51840200	115.30614500	115.30614500	CLA
-121.23342700	113.20614300	113.20614300	CLA
-127.86531200	110.98644900	110.98644900	CLA
-134.40839900	108.64837300	108.64837300	CLA
-140.85691200	106.19329300	106.19329300	CLA
-147.20495800	103.62266000	103.62266000	CLA
-153.44653000	100.93799400	100.93799400	CLA
-159.57550100	98.14088700	98.14088700	CLA
-165.58563900	95.23300400	95.23300400	CLA
-171.47060200	92.21608300	92.21608300	CLA
-177.22395400	89.09193600	89.09193600	CLA
-182.83916900	85.86245400	85.86245400	CLA
-188.30964600	82.52960300	82.52960300	CLA
-193.62872100	79.09543300	79.09543300	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-198.78968100	75.56207400	75.56207400	CLA
-203.78578300	71.93174200	71.93174200	CLA
-208.61027600	68.20674000	68.20674000	CLA
-213.25641600	64.38946000	64.38946000	CLA
-217.71749400	60.48238700	60.48238700	CLA
-221.98685600	56.48810300	56.48810300	CLA
-226.05793100	52.40928400	52.40928400	CLA
-229.92425500	48.24870700	48.24870700	CLA
-233.57949800	44.00925100	44.00925100	CLA
-237.01749200	39.69389700	39.69389700	CLA
-240.23226000	35.30573300	35.30573300	CLA
-243.21803600	30.84795100	30.84795100	CLA
-245.96930200	26.32385100	26.32385100	CLA
-248.48080600	21.73684100	21.73684100	CLA
-250.74758900	17.09043500	17.09043500	CLA
-252.76501100	12.38825600	12.38825600	CLA
-254.52877100	7.63403200	7.63403200	CLA
-256.03492600	2.83160000	2.83160000	CLA
-257.27991400	-2.01510200	-2.01510200	CLA
-258.26056300	-6.90202700	-6.90202700	CLA
-258.97411000	-11.82502800	-11.82502800	CLA
-259.41821000	-16.77985300	-16.77985300	CLA
-259.59094200	-21.76215200	-21.76215200	CLA
-259.49081700	-26.76747100	-26.76747100	CLA
-259.11677800	-31.79125700	-31.79125700	CLA
-258.46820200	-36.82885800	-36.82885800	CLA
-257.54489300	-41.87552300	-41.87552300	CLA
-256.34708200	-46.92640000	-46.92640000	CLA
-254.87541300	-51.97654200	-51.97654200	CLA
-253.13093700	-57.02090100	-57.02090100	CLA
-251.11510000	-62.05433300	-62.05433300	CLA
-248.82972800	-67.07159700	-67.07159700	CLA
-246.27701400	-72.06735500	-72.06735500	CLA
-243.45950400	-77.03617900	-77.03617900	CLA
-240.38007900	-81.97254400	-81.97254400	CLA
-237.04194200	-86.87084100	-86.87084100	CLA
-231.96108600	-91.93003900	-87.66439900	CLA
-215.75319900	-97.95558800	-57.71637300	CLA
-200.50494000	-102.97145500	-29.26997800	CLA
-187.50396000	-107.03629500	-6.21712400	CLA
-176.16536800	-110.38803000	12.79151000	CLA
-166.08539300	-113.19140700	28.69025100	CLA
-156.97673300	-115.56411200	42.14652500	CLA
-148.62973700	-117.59244200	53.64975800	CLA
-140.88812900	-119.34110800	63.56693800	CLA
-133.63328500	-120.85957600	72.17859500	CLA
-126.77374700	-122.18629300	79.70278000	CLA
-120.23804100	-123.35158400	86.31147700	CLA
-113.96964400	-124.37968000	92.14209800	CLA
-107.92338600	-125.29016100	97.30569100	CLA
-102.06283300	-126.09901100	101.89290600	CLA
-96.35834900	-126.81939500	105.97841200	CLA
-90.78564100	-127.46224600	109.62420100	CLA
-85.32465800	-128.03670200	112.88210200	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-79.95873600	-128.55045100	115.79571500	CLA
-74.67394200	-129.00999300	118.40190700	CLA
-69.45855200	-129.42085000	120.73199200	CLA
-64.30264200	-129.78772800	122.81266100	CLA
-59.19775900	-130.11464900	124.66672400	CLA
-54.13665500	-130.40505600	126.31370400	CLA
-49.11308000	-130.66189700	127.77032000	CLA
-44.12159800	-130.88769300	129.05087400	CLA
-39.15744700	-131.08459700	130.16757100	CLA
-34.21642400	-131.25443500	131.13077000	CLA
-29.29477500	-131.39874700	131.94920200	CLA
-24.38912200	-131.51881300	132.63013400	CLA
-19.49638000	-131.61568300	133.17950800	CLA
-14.61370400	-131.69018800	133.60204800	CLA
-9.73842500	-131.74296200	133.90134800	CLA
-4.86800800	-131.77445100	134.07993100	CLA
-0.00000000	-131.78491900	134.13929300	CLA
4.86800800	-131.77445100	134.07993100	CLA
9.73842500	-131.74296200	133.90134800	CLA
14.61370400	-131.69018800	133.60204800	CLA
19.49638000	-131.61568300	133.17950800	CLA
24.38912200	-131.51881300	132.63013400	CLA
29.29477500	-131.39874700	131.94920200	CLA
34.21642400	-131.25443500	131.13077000	CLA
39.15744700	-131.08459700	130.16757100	CLA
44.12159800	-130.88769300	129.05087400	CLA
49.11308000	-130.66189700	127.77032000	CLA
54.13665500	-130.40505600	126.31370400	CLA
59.19775900	-130.11464900	124.66672400	CLA
64.30264200	-129.78772800	122.81266100	CLA
69.45855200	-129.42085000	120.73199200	CLA
74.67394200	-129.00999300	118.40190700	CLA
79.95873600	-128.55045100	115.79571500	CLA
85.32465800	-128.03670200	112.88210200	CLA
90.78564100	-127.46224600	109.62420100	CLA
96.35834900	-126.81939500	105.97841200	CLA
102.06283300	-126.09901100	101.89290600	CLA
107.92338600	-125.29016100	97.30569100	CLA
113.96964400	-124.37968000	92.14209800	CLA
120.23804100	-123.35158400	86.31147700	CLA
126.77374700	-122.18629300	79.70278000	CLA
133.63328500	-120.85957600	72.17859500	CLA
140.88812900	-119.34110800	63.56693800	CLA
148.62973700	-117.59244200	53.64975800	CLA
156.97673300	-115.56411200	42.14652500	CLA
166.08539300	-113.19140700	28.69025100	CLA
176.16536800	-110.38803000	12.79151000	CLA
187.50396000	-107.03629500	-6.21712400	CLA
200.50494000	-102.97145500	-29.26997800	CLA
215.75319900	-97.95558800	-57.71637300	CLA
231.96108600	-91.93003900	-87.66439900	CLA
237.04194200	-86.87084100	-86.87084100	CLA
240.38007900	-81.97254400	-81.97254400	CLA
243.45950400	-77.03617900	-77.03617900	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
246.27701400	-72.06735500	-72.06735500	CLA
248.82972800	-67.07159700	-67.07159700	CLA
251.11510000	-62.05433300	-62.05433300	CLA
253.13093700	-57.02090100	-57.02090100	CLA
254.87541300	-51.97654200	-51.97654200	CLA
256.34708200	-46.92640000	-46.92640000	CLA
257.54489300	-41.87552300	-41.87552300	CLA
258.46820200	-36.82885800	-36.82885800	CLA
259.11677800	-31.79125700	-31.79125700	CLA
259.49081700	-26.76747100	-26.76747100	CLA
259.59094200	-21.76215200	-21.76215200	CLA
259.41821000	-16.77985300	-16.77985300	CLA
258.97411000	-11.82502800	-11.82502800	CLA
258.26056300	-6.90202700	-6.90202700	CLA
257.27991400	-2.01510200	-2.01510200	CLA
256.03492600	2.83160000	2.83160000	CLA
254.52877100	7.63403200	7.63403200	CLA
252.76501100	12.38825600	12.38825600	CLA
250.74758900	17.09043500	17.09043500	CLA
248.48080600	21.73684100	21.73684100	CLA
245.96930200	26.32385100	26.32385100	CLA
243.21803600	30.84795100	30.84795100	CLA
240.23226000	35.30573300	35.30573300	CLA
237.01749200	39.69389700	39.69389700	CLA
233.57949800	44.00925100	44.00925100	CLA
229.92425500	48.24870700	48.24870700	CLA
226.05793100	52.40928400	52.40928400	CLA
221.98685600	56.48810300	56.48810300	CLA
217.71749400	60.48238700	60.48238700	CLA
213.25641600	64.38946000	64.38946000	CLA
208.61027600	68.20674000	68.20674000	CLA
203.78578300	71.93174200	71.93174200	CLA
198.78968100	75.56207400	75.56207400	CLA
193.62872100	79.09543300	79.09543300	CLA
188.30964600	82.52960300	82.52960300	CLA
182.83916900	85.86245400	85.86245400	CLA
177.22395400	89.09193600	89.09193600	CLA
171.47060200	92.21608300	92.21608300	CLA
165.58563900	95.23300400	95.23300400	CLA
159.57550100	98.14088700	98.14088700	CLA
153.44653000	100.93799400	100.93799400	CLA
147.20495800	103.62266000	103.62266000	CLA
140.85691200	106.19329300	106.19329300	CLA
134.40839900	108.64837300	108.64837300	CLA
127.86531200	110.98644900	110.98644900	CLA
121.23342700	113.20614300	113.20614300	CLA
114.51840200	115.30614500	115.30614500	CLA
107.72578000	117.28521600	117.28521600	CLA
100.86099500	119.14218500	119.14218500	CLA
93.92937000	120.87595600	120.87595600	CLA
86.93612800	122.48549900	122.48549900	CLA
79.88639400	123.96985800	123.96985800	CLA
72.78520400	125.32814900	125.32814900	CLA
65.63750700	126.55956000	126.55956000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
58.44817700	127.66335300	127.66335300	CLA
51.22201700	128.63886500	128.63886500	CLA
43.96377000	129.48550800	129.48550800	CLA
36.67812000	130.20277000	130.20277000	CLA
29.36970700	130.79021600	130.79021600	CLA
22.04313100	131.24749000	131.24749000	CLA
14.70296100	131.57431400	131.57431400	CLA
7.35374100	131.77048700	131.77048700	CLA

Tabelle 6 zu Fig. 10: Blenden-Polygon AS im Abbildungsstrahlengang zwischen M9 und M10

Eine Gesamt-Reflektivität der Projektionsoptik 25 beträgt etwa 8,49 %.

Das Bildfeld 8 hat eine x-Erstreckung von zweimal 13,0 mm und eine y-Erstreckung von 1,0 mm. Die Projektionsoptik 25 ist optimiert für eine Betriebswellenlänge des Beleuchtungslichts 3 von 13,5 nm.

Fig. 11 zeigt den Verlauf der Blende AS bei der Projektionsoptik 25. Nachfolgend werden die Unterschiede dieser Blende AS der Projektionsoptik 25 zu derjenigen der Blende AS der Projektionsoptik 20 erläutert.

Zwischen den Blendenabschnitten 21 und 22 einerseits und dem Blendenabschnitt 22 und dem Tragabschnitt 23 andererseits ist die Blende AS der Projektionsoptik 25 jeweils wesentlich stärker abgeknickt als bei der Blende AS der Projektionsoptik 20. Die Abknickwinkel sind bei der Blende AS der Projektionsoptik 25 jeweils so, dass die Abschnitte 21, 22 einerseits und die Abschnitte 22, 23 andererseits spitzwinklig zueinander verlaufen.

Der Blendenabschnitt 21 begrenzt die Pupillen-Randkontur der Projektionsoptik 25 über die beiden extremen Randpositionen E(x), E(-x) hinaus, bis etwa zu maximalen Randpositionen $R_{max(x)}$ und $R_{max(-x)}$ (vergleiche Fig. 4). Ab diesen maximalen Randpositionen $R_{max(x)}$ und $R_{max(-x)}$ weicht die Blendenkontur einerseits in negativer z-Richtung und andererseits in positiver y-Richtung dem Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M10W} aus und begrenzt die restliche Pupillen-Randkontur entsprechend der Blende AS der Projektionsoptik 21. Die Blende AS der Projektionsoptik 25 geht nach den Randpositionen $R_{max(x)}$ und $R_{max(-x)}$ also in den Stegbereich S der Blendenausführung der Projektionsoptik 20 nach den Fig. 7 und 8 über.

Die Randkonturen der Blenden AS der Projektionsoptiken 20 und 25 haben einen dreidimensionalen Verlauf. Die Randkonturen der Blenden AS der Projektionsoptiken 20 und 25 sind jeweils abschnittsweise plan ausgeführt. Die Blenden AS der Projektionsoptiken 20 und 25 begrenzen die Pupillen-Randkontur 24 in mehr als einer Ebene.

Die Fig. 12 zeigt eine Sagittalansicht der Projektionsoptik 25.

Anhand der Fig. 13 bis 15 wird nachfolgend eine weitere Ausführung einer Projektionsoptik 26 erläutert, die anstelle der Projektionsoptik 7 bei der Projektionsbelichtungsanlage 1 nach Fig. 1 zum Einsatz kommen kann. Komponenten und Funktionen, die vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 12 bereits erläutert wurden, tragen gegebenenfalls die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

Die Spiegel M1 bis M10 sind wiederum als Freiformflächen ausgestaltet, für die die oben angegebene Freiformflächengleichung (1) gilt. Die optischen Designdaten der Projektionsoptik 26 können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden, die in ihrem Aufbau den Tabellen zur Projektionsoptik 7 nach Fig. 2 entsprechen.

Ausführungsbeispiel	**Fig. 13**
NA	0.55
Wellenlänge	13.5 nm
Feldgröße_x	26.0 mm
Feldgröße_y	1.0 mm
Feldkrümmung	-0.012345 1/mm
Blende	AS

Tabelle 1 zu Fig. 13

Ober-fläche	**Radius_x[mm]**	**Power_x[1/mm]**	**Radius_y[mm]**	**Power_y[1/mm]**	**Betriebs-modus**
M10	-924.4981198	0.0021492	-841.5674623	0.0023921	REFL
M9	1845.8313982	-0.0010835	356.4114777	-0.0056115	REFL
M8	-807.7853011	0.0006289	-16794.6817783	0.0004689	REFL
M7	-633.7019549	0.0007380	20332.8433550	-0.0004206	REFL
M6	-1159.7877847	0.0003528	-7078.0588424	0.0013813	REFL
M5	-7911.6202298	0.0000533	-2197.1749958	0.0043148	REFL
M4	6252.7176733	-0.0000660	-2753.7274849	0.0035212	REFL
M3	1718.6984546	-0.0002678	-10060.7554809	0.0008638	REFL
M2	1592.6268445	-0.0002500	2592.5626309	-0.0038746	REFL
M1	-2135.9876330	0.0009216	-1377.1202039	0.0014756	REFL

Tabelle 2 zu Fig. 13

Koeffizient	M10	M9	M8
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-924.49811980	1845.83139800	-807.78530110
C7	5.32161644e-09	-7.17957299e-07	3.61958396e-07
C9	1.2051462e-08	1.48021766e-06	4.61852728e-08
C10	-4.28738318e-12	3.94779844e-10	1.36275822e-10
C12	-3.49709402e-11	2.67402017e-09	4.92199166e-11
C14	-9.81786584e-12	6.31481582e-09	-4.23949539e-10
C16	-3.40219667e-15	-2.74047503e-12	1.12548598e-12
C18	1.60335869e-14	2.04228406e-14	3.71761249e-13
C20	1.30399612e-14	3.2725238e-11	-2.05971586e-12
C21	-1.15274335e-17	2.35879877e-15	1.09054091e-15
C23	-6.9260806e-17	1.00239611e-14	1.70911423e-15
C25	-7.13524377e-17	5.05529889e-14	-3.62622238e-15
C27	-1.67322747e-17	1.78538542e-13	-7.36849912e-15
C29	-7.92528578e-21	-4.11347975e-18	-2.59696939e-18
C31	1.27834004e-20	-5.83032641e-17	1.25679501e-17
C33	3.27119661e-20	1.71591989e-16	-1.04543394e-17
C35	1.71377495e-20	1.22876874e-15	-3.91086555e-17
C36	-1.89551894e-23	-4.14843428e-22	5.26679107e-21
C38	-1.11996388e-22	1.06656248e-19	2.8502374e-20
C40	-1.96750203e-22	2.08419251e-19	6.3260457e-20
C42	-1.2392523e-22	8.95301505e-19	4.7233819e-21
C44	-2.47458966e-23	8.36809183e-18	-2.27707911e-19
C46	-9.77909864e-27	-1.02394711e-22	1.39450428e-23
C48	5.19824336e-27	-7.95041789e-23	1.68839235e-22
C50	5.59498452e-26	8.75666056e-22	2.79254271e-22
C52	6.43656264e-26	4.60087068e-21	-9.11661464e-23
C54	1.96031627e-26	4.50459082e-20	1.98458883e-22
C55	-1.9734083e-29	2.61667221e-26	-4.54521391e-26
C57	-1.39192995e-28	-1.48955085e-25	1.23387971e-24
C59	-3.49342237e-28	2.18616238e-24	4.57708029e-24
C61	-3.79015472e-28	8.50729665e-24	6.06052772e-24
C63	-1.77868817e-28	2.63725246e-23	-9.61661588e-26
C65	-2.61320106e-29	1.37431086e-22	9.18355997e-24
C67	-1.75320584e-32	1.91491617e-28	-2.00093096e-27
C69	-1.49695509e-32	-5.27938029e-27	2.16982668e-27
C71	6.84912486e-32	-5.29216183e-27	-7.30096104e-27
C73	1.54586906e-31	4.04146338e-26	-4.93769708e-27
C75	1.15783975e-31	2.37812676e-25	-4.16594376e-26
C77	4.14587364e-32	1.20314674e-24	-1.62235584e-25
C78	-5.34426777e-35	4.49836368e-31	6.13330316e-30
C80	-4.27488688e-34	1.29694668e-29	-1.62333428e-29
C82	-1.25436413e-33	3.24280489e-29	-1.68167617e-28
C84	-1.71502766e-33	3.00254831e-29	-4.89454528e-28
C86	-1.25734127e-33	7.46446045e-28	-6.5895393e-28
C88	-5.19929261e-34	5.84363659e-27	-1.5416679e-27
C90	-9.42013117e-35	2.61240017e-26	-3.38007496e-27
C92	1.00872668e-38	-4.95175891e-33	1.78435553e-32
C94	-1.45968234e-39	2.0913161e-33	1.10022934e-32
C96	2.49294655e-38	9.54156933e-32	1.00044858e-30
C98	1.25738947e-37	-7.47916509e-33	1.98972461e-30

Koeffizient	M10	M9	M8
C100	1.6844889e-37	7.35199153e-30	-3.47483305e-30
C102	7.66863005e-38	5.82871085e-29	-1.47027148e-29
C104	-1.4887687e-38	2.15570834e-28	-2.0886266e-29
C105	3.84331333e-41	-2.72151554e-36	-1.09100622e-34
C107	4.50330303e-40	-6.8970507e-35	3.91399908e-34
C109	1.60900752e-39	-2.41557224e-34	4.01031765e-33
C111	2.46751199e-39	1.07560857e-33	1.8289791e-32
C113	1.94052198e-39	8.96263507e-33	2.87152163e-32
C115	9.9606188e-40	4.77961552e-32	-4.19223781e-33
C117	4.55475999e-40	2.14647641e-31	-4.42634085e-32
C119	9.96424428e-41	6.08163641e-31	-4.46533131e-32
C121	-6.67748909e-44	0	0
C123	-1.35652075e-43	0	0
C125	1.98636308e-43	0	0
C127	1.25607622e-42	0	0
C129	2.10051386e-42	0	0
C131	1.77289428e-42	0	0
C133	7.94693346e-43	0	0
C135	1.74862061e-43	0	0
C136	-1.77390976e-46	0	0
C138	-2.00142247e-45	0	0
C140	-8.6258998e-45	0	0
C142	-1.91465627e-44	0	0
C144	-2.50271596e-44	0	0
C146	-2.03958823e-44	0	0
C148	-1.04613962e-44	0	0
C150	-3.18867421e-45	0	0
C152	-4.17582475e-46	0	0

Tabelle 3a zu Fig. 13

Koeffizient	M7	M6	M5
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-633.70195490	-1159.78778500	-7911.62023000
C7	-3.6838108e-08	8.9762673e-08	1.29208819e-08
C9	1.66051547e-07	5.4606184e-08	-4.52621083e-08
C10	2.70786958e-11	-4.84436976e-10	-5.84676904e-10
C12	-4.05365907e-10	4.4034394e-11	3.29353371e-11
C14	1.17570885e-09	-8.49494866e-10	3.27657845e-11
C16	5.32058235e-13	-1.22366579e-12	-4.06185258e-13
C18	-2.33907349e-12	3.31495258e-12	-3.05655881e-13
C20	1.03622586e-11	4.74017946e-12	-9.90515078e-14
C21	1.84951658e-17	4.70815441e-16	6.8177486e-16
C23	1.97362743e-16	-5.63918759e-15	1.78311332e-16
C25	-4.50645748e-14	-2.04438614e-14	1.92769745e-15
C27	1.22197136e-13	-4.46320586e-14	1.11134948e-15
C29	-8.3397015e-19	3.12037967e-18	1.20925734e-18
C31	5.73336291e-17	2.52930984e-17	-2.68755339e-18
C33	-4.26965471e-16	2.57659349e-16	-5.94759876e-18
C35	1.12309508e-15	3.62043368e-16	-4.78247891e-18
C36	-2.54002154e-21	-2.33285817e-21	8.64176325e-21
C38	6.58698589e-22	6.78093367e-21	2.69603122e-21

Koeffizient	M7	M6	M5
C40	9.19834216e-19	-6.09316184e-19	1.90190625e-20
C42	-5.20603364e-18	-2.48560476e-18	2.06136053e-20
C44	1.95177251e-17	-3.71987432e-18	1.52178482e-20
C46	5.11031274e-23	-2.36475219e-24	1.40723013e-23
C48	-5.22351362e-22	1.08955249e-21	-1.74886691e-23
C50	1.29955621e-20	6.28062297e-21	-1.31280422e-22
C52	-7.19352591e-20	2.83502526e-20	-1.33189978e-22
C54	3.01583882e-19	4.05968238e-20	-5.11578136e-23
C55	-3.2378259e-26	5.04920803e-26	-9.74226056e-26
C57	2.56114803e-26	-1.66126857e-24	1.25073538e-25
C59	-2.15568526e-23	-1.21962666e-23	3.61644254e-25
C61	7.54597503e-23	-7.85294647e-23	6.17670028e-25
C63	-1.37768633e-21	-2.60819335e-22	3.1972004e-25
C65	-9.91159698e-22	-3.82043453e-22	5.14604952e-26
C67	8.86143266e-29	1.38719494e-27	-4.85096213e-29
C69	2.95926995e-28	1.1409927e-26	-1.52883817e-29
C71	-4.08946521e-25	1.70193798e-25	-2.99192047e-28
C73	1.1764e-24	5.79647838e-25	1.27326956e-27
C75	-1.82271068e-23	1.8185183e-24	2.14215183e-27
C77	-6.0476105e-23	2.47496013e-24	-2.43586456e-28
C78	-1.46974123e-31	-2.48880617e-30	2.2910216e-30
C80	-1.62035317e-29	-3.63910799e-30	-2.10355105e-30
C82	2.64119709e-28	-1.39124488e-28	-3.56165247e-30
C84	-2.75435112e-27	-9.92371827e-28	-1.25073816e-29
C86	6.06493358e-26	-2.9562807e-27	-1.02346615e-29
C88	-1.82794269e-25	-7.99387324e-27	1.25693216e-30
C90	8.10897778e-25	-1.01333935e-26	6.64972771e-30
C92	-5.94852836e-33	-2.20554773e-33	1.22259104e-33
C94	7.23973112e-32	1.10525284e-31	-1.24849687e-32
C96	7.40539289e-30	-4.613537e-32	-3.29652704e-32
C98	4.88216265e-30	4.80483016e-30	-8.41705133e-32
C100	9.65449531e-28	6.23756899e-30	-1.57134898e-31
C102	-1.70876067e-27	2.1445453e-29	-1.2032548e-31
C104	2.67082934e-26	2.28654521e-29	-3.36577402e-32
C105	2.35094421e-36	2.08468354e-35	-1.08251776e-35
C107	3.37747137e-34	-1.04397603e-34	3.142163e-35
C109	7.70896596e-34	2.85346997e-34	8.01180965e-35
C111	6.84579774e-32	-8.80664689e-35	3.89769754e-34
C113	-9.31004972e-32	-9.19882787e-33	7.80016296e-34
C115	5.48180337e-30	-1.39857273e-33	7.27970094e-34
C117	-9.40923091e-30	-2.85191959e-32	3.44660803e-34
C119	1.58250782e-28	-2.04899764e-32	5.28320959e-35

Tabelle 3b zu Fig. 13

Koeffizient	M4	M3	M2
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	6252.71767300	1718.69845500	1592.62684400
C7	2.02039657e-07	-7.72442186e-08	-2.81200257e-07
C9	6.26194854e-08	-6.39011454e-08	-4.33420894e-07
C10	-1.17096485e-10	5.38504965e-10	2.16914992e-10
C12	1.65918593e-10	1.54474735e-10	-2.43233271e-10

Koeffizient	M4	M3	M2
C14	2.6047855e-11	-5.67012949e-11	1.0908048e-09
C16	1.53352973e-13	-1.28128634e-12	-1.3249687e-12
C18	6.85280998e-14	3.29016521e-13	2.3245033e-12
C20	1.33134745e-14	-7.9135182e-14	-2.74288101e-12
C21	9.63392843e-16	-2.23006179e-16	-3.54173468e-16
C23	-2.56356327e-16	8.08610012e-16	5.15456653e-15
C25	-4.93143601e-16	-1.64061139e-16	-1.06774698e-14
C27	-3.50827102e-17	-8.3638218e-18	5.96789915e-15
C29	-1.32470314e-18	2.06883208e-18	1.70541615e-18
C31	-1.08456401e-18	-3.75046097e-18	-2.42446489e-17
C33	-3.23480928e-19	1.52741866e-18	4.43191025e-17
C35	-3.72075346e-19	1.62584985e-18	-1.05861269e-17
C36	-3.85707039e-21	-2.85425871e-21	1.53834046e-21
C38	7.16357253e-21	4.79674043e-21	-1.1251108e-20
C40	-1.76766744e-21	6.62315222e-22	1.18315789e-19
C42	-5.70159933e-21	-2.6546097e-21	-1.77703731e-19
C44	-3.65158025e-21	1.5355861e-20	1.37862764e-20
C46	-2.99726604e-23	-7.26058549e-23	-2.55922076e-23
C48	-4.17503344e-23	-9.21476496e-23	1.00193833e-22
C50	-4.7884568e-23	-2.35567601e-22	-5.31735424e-22
C52	-6.91516977e-24	-1.35526865e-22	6.79507546e-22
C54	1.98546253e-23	9.61975988e-23	4.01660209e-23
C55	-1.94031018e-26	1.56888015e-25	-1.38213528e-26
C57	-3.42382432e-25	2.2750218e-25	1.79376182e-25
C59	-2.2756817e-25	-1.23549695e-25	-5.94897934e-25
C61	2.01539859e-25	2.29974662e-25	2.27901415e-24
C63	4.95631548e-25	8.59833428e-25	-2.22922414e-24
C65	1.12176727e-25	1.26876311e-24	-7.70058057e-25
C67	9.06942404e-28	9.3079309e-28	3.74223228e-28
C69	1.9957938e-27	4.99157193e-27	-9.62902214e-28
C71	3.12476201e-27	1.58761398e-26	2.15189986e-27
C73	4.54981924e-27	1.53821757e-26	-8.59545995e-27
C75	6.59335485e-28	3.62238546e-27	5.36715829e-27
C77	-1.58015986e-27	-1.19949042e-27	5.14863336e-27
C78	4.37655985e-30	-2.15256015e-30	-6.68041182e-32
C80	8.62343063e-30	-8.27474872e-30	-2.88698633e-30
C82	1.3965552e-29	-1.85964202e-29	2.97808799e-30
C84	1.2610299e-29	-5.63075807e-29	-9.25513518e-30
C86	-4.82567841e-30	-7.58802797e-29	2.1567675e-29
C88	-1.35566233e-29	-6.2816052e-29	-8.2378632e-30
C90	8.35698293e-31	-2.48292667e-29	-1.8363031e-29
C92	-6.20912191e-33	-1.53848466e-33	-2.72722676e-33
C94	-3.03339233e-32	-5.56751434e-32	9.35668771e-33
C96	-4.15846221e-32	-2.81174802e-31	1.01318148e-32
C98	-1.20240425e-31	-5.69729421e-31	4.31201041e-32
C100	-1.23999978e-31	-3.40400557e-31	-2.58821352e-32
C102	1.77507014e-33	-9.97858945e-32	6.91936623e-33
C104	3.83557979e-32	1.09580074e-31	3.45333625e-32
C105	-1.52261212e-35	5.38313447e-37	2.4018539e-36
C107	-7.96360046e-35	8.5583118e-35	1.94949839e-35
C109	-2.50162343e-34	3.84351739e-34	-2.7269109e-35
C111	-2.81541874e-34	1.85492006e-33	-5.57867255e-35
C113	-6.28531061e-34	2.60940268e-33	-8.0628501e-35
C115	2.25293161e-35	2.55655776e-33	6.48059264e-36

Koeffizient	M4	M3	M2
C117	7.79107372e-35	1.01920129e-33	-2.46632816e-36
C119	-1.12500845e-34	7.43677377e-34	-2.70846382e-35

Tabelle 3c zu Fig. 13

Koeffizient	M1
KY	0.00000000
KX	0.00000000
RX	-2135.98763300
C7	-3.62667214e-08
C9	-8.77001096e-09
C10	-7.9878408e-12
C12	3.57622422e-11
C14	5.67666306e-11
C16	-1.00670933e-14
C18	-6.43363507e-14
C20	3.49263438e-14
C21	-1.83622059e-18
C23	1.63146414e-17
C25	2.33281554e-16
C27	-2.13403252e-16
C29	-7.17734463e-22
C31	-7.76916167e-20
C33	-2.45391831e-19
C35	9.06895125e-19
C36	-2.87240432e-24
C38	-5.67479156e-24
C40	2.53075334e-22
C42	2.33441297e-22
C44	-4.90816027e-21
C46	-1.82993123e-26
C48	1.40735408e-25
C50	-1.62994831e-25
C52	4.12295522e-24
C54	2.26175423e-23
C55	6.84620783e-30
C57	-8.9211373e-29
C59	3.99552919e-28
C61	2.87701829e-26
C63	7.90515964e-26
C65	4.93963599e-26
C67	8.37008672e-32
C69	-9.8548077e-31
C71	-7.50758997e-30
C73	-6.72582496e-30
C75	2.5702957e-28
C77	-1.08487883e-27
C78	4.88158898e-36
C80	1.55182242e-33
C82	1.52095525e-32
C84	-1.27781492e-31
C86	-1.81913568e-30
C88	-5.89459163e-30

Koeffizient	M1
C90	2.69055495e-30
C92	-4.03243187e-38
C94	3.64827588e-36
C96	3.2629352e-35
C98	1.58289449e-34
C100	-1.41502554e-34
C102	-7.52721979e-33
C104	1.42550505e-32
C105	-9.85463233e-41
C107	-4.7133732e-39
C109	-9.62905307e-38
C111	-4.88592887e-38
C113	5.89605443e-36
C115	4.37586765e-35
C117	1.2944388e-34
C119	-5.79847892e-35

Tabelle 3d zu Fig. 13

Oberfläche	DCX	DCY	DCZ
Bildebene	0.00000000	0.00000000	0.00000000
M10	0.00000000	0.00000000	805.12545493
AS	0.00000000	229.02635233	308.90327698
M9	0.00000000	161.70815863	113.71871405
M8	0.00000000	-95.26534725	1237.21684296
M7	0.00000000	-33.77425023	1447.75579022
M6	0.00000000	65.18321239	1551.64751609
M5	-0.00000000	416.29245364	1699.16961083
M4	-0.00000000	1004.20719186	1696.34134424
M3	-0.00000000	1452.13094016	1490.08513977
M2	0.00000000	1660.63260708	1219.01552868
M1	0.00000000	1898.51696847	380.25896967
Objektebene	0.00000000	2052.66210418	2142.14593325

Tabelle 4a zu Fig. 13

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
Bildebene	-0.00000000	0.00000000	-0.00000000
M10	6.58193819	0.00000000	-0.00000000
AS	55.06787638	180.00000000	0.00000000
M9	193.02365372	0.00000000	-0.00000000
M8	88.30109261	0.00000000	-0.00000000
M7	60.05609350	0.00000000	-0.00000000
M6	34.59181790	0.00000000	0.00000000
M5	11.25728686	-0.00000000	-0.00000000
M4	-12.50018064	-0.00000000	-0.00000000
M3	-38.57896098	-0.00000000	-0.00000000
M2	-63.29951574	0.00000000	-0.00000000
M1	185.41707922	0.00000000	-0.00000000
Objektebene	0.00000000	-0.00000000	-0.00000000

Tabelle 4b zu Fig. 13

Oberfläche	Einfallswinkel[deg]	Reflektivität

Oberfläche	Einfallswinkel[deg]	Reflektivität
M10	6.54595976	0.66117442
M9	0.00927824	0.66565898
M8	75.28640231	0.80872358
M7	76.47602867	0.82797480
M6	78.19600462	0.85363243
M5	77.82112299	0.84823720
M4	78.09659958	0.85221174
M3	76.69475350	0.83137235
M2	78.51548223	0.85815147
M1	10.19566395	0.65421760
Gesamttransmission		0.0849

Tabelle 5 zu Fig. 13

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
0.00000000	353.51387100	0.00000000	CLA
-12.96238300	352.78667200	0.00000000	CLA
-25.85530400	350.61342700	0.00000000	CLA
-38.61060800	347.01896200	0.00000000	CLA
-51.16270500	342.04388900	0.00000000	CLA
-63.44972800	335.74349800	0.00000000	CLA
-75.41455000	328.18629200	0.00000000	CLA
-87.00562600	319.45221900	0.00000000	CLA
-98.17764100	309.63070300	0.00000000	CLA
-108.89195400	298.81854400	0.00000000	CLA
-119.11683100	287.11777800	0.00000000	CLA
-128.82747700	274.63358000	0.00000000	CLA
-138.00590000	261.47227200	0.00000000	CLA
-146.64060400	247.73949500	0.00000000	CLA
-154.72616300	233.53858800	0.00000000	CLA
-162.26269100	218.96920100	0.00000000	CLA
-169.25524900	204.12615200	0.00000000	CLA
-175.71320100	189.09853000	0.00000000	CLA
-181.64955800	173.96904400	0.00000000	CLA
-187.08033200	158.81358700	0.00000000	CLA
-192.02390600	143.70100000	0.00000000	CLA
-196.50044400	128.69301600	0.00000000	CLA
-200.53134900	113.84434200	0.00000000	CLA
-204.13877400	99.20286700	0.00000000	CLA
-207.34519000	84.80996300	0.00000000	CLA
-210.17301200	70.70085100	0.00000000	CLA
-212.64428600	56.90502000	0.00000000	CLA
-214.78042700	43.44667100	0.00000000	CLA
-216.60201000	30.34518200	0.00000000	CLA
-218.12860900	17.61556600	0.00000000	CLA
-219.37867800	5.26892700	0.00000000	CLA
-220.36947300	-6.68710700	0.00000000	CLA
-221.11699800	-18.24796700	0.00000000	CLA
-221.63599400	-29.41175400	0.00000000	CLA
-221.93993900	-40.17888700	0.00000000	CLA
-222.04107500	-50.55176400	0.00000000	CLA
-221.95044900	-60.53447000	0.00000000	CLA
-221.67796800	-70.13250500	0.00000000	CLA
-221.23246600	-79.35254200	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-220.62177400	-88.20221800	0.00000000	CLA
-219.85279900	-96.68994000	0.00000000	CLA
-218.93160700	-104.82472400	0.00000000	CLA
-217.86350300	-112.61605400	0.00000000	CLA
-216.65311600	-120.07375400	0.00000000	CLA
-215.30448300	-127.20788700	0.00000000	CLA
-213.82112600	-134.02866400	0.00000000	CLA
-212.20613200	-140.54636700	0.00000000	CLA
-210.46222800	-146.77128700	0.00000000	CLA
-208.59184900	-152.71367000	0.00000000	CLA
-206.59720300	-158.38367400	0.00000000	CLA
-204.48033700	-163.79132900	0.00000000	CLA
-202.24318600	-168.94651100	0.00000000	CLA
-199.88762700	-173.85891600	0.00000000	CLA
-197.41552400	-178.53803800	0.00000000	CLA
-194.82876600	-182.99315700	0.00000000	CLA
-192.12929800	-187.23332000	0.00000000	CLA
-189.31915400	-191.26733600	0.00000000	CLA
-186.40047400	-195.10376400	0.00000000	CLA
-183.37552100	-198.75090800	0.00000000	CLA
-180.24669500	-202.21681200	0.00000000	CLA
-177.01653700	-205.50925400	0.00000000	CLA
-173.68773300	-208.63574800	0.00000000	CLA
-170.26310600	-211.60353800	0.00000000	CLA
-166.74561700	-214.41960100	0.00000000	CLA
-163.13835200	-217.09064600	0.00000000	CLA
-159.44450600	-219.62311500	0.00000000	CLA
-155.66737600	-222.02318800	0.00000000	CLA
-151.81033800	-224.29678000	0.00000000	CLA
-147.87683200	-226.44955100	0.00000000	CLA
-143.87034100	-228.48690600	0.00000000	CLA
-139.79437800	-230.41400200	0.00000000	CLA
-135.65245800	-232.23575100	0.00000000	CLA
-131.44809000	-233.95682800	0.00000000	CLA
-127.18474800	-235.58167300	0.00000000	CLA
-122.86586500	-237.11450300	0.00000000	CLA
-118.49481100	-238.55931300	0.00000000	CLA
-114.07488000	-239.91988600	0.00000000	CLA
-109.60928000	-241.19979600	0.00000000	CLA
-105.10112300	-242.40242000	0.00000000	CLA
-100.55341100	-243.53093800	0.00000000	CLA
-95.96903600	-244.58834400	0.00000000	CLA
-91.35076900	-245.57745200	0.00000000	CLA
-86.70126100	-246.50089900	0.00000000	CLA
-82.02303800	-247.36115400	0.00000000	CLA
-77.31850200	-248.16052200	0.00000000	CLA
-72.58993100	-248.90114800	0.00000000	CLA
-67.83948100	-249.58502600	0.00000000	CLA
-63.06919300	-250.21399800	0.00000000	CLA
-58.28099200	-250.78976400	0.00000000	CLA
-53.47669600	-251.31388100	0.00000000	CLA
-48.65802100	-251.78777000	0.00000000	CLA
-43.82658700	-252.21271800	0.00000000	CLA
-38.98392900	-252.58987900	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
-34.13149800	-252.92028200	0.00000000	CLA
-29.27067600	-253.20482600	0.00000000	CLA
-24.40278100	-253.44429000	0.00000000	CLA
-19.52907500	-253.63932700	0.00000000	CLA
-14.65077700	-253.79047200	0.00000000	CLA
-9.76906600	-253.89813800	0.00000000	CLA
-4.88509600	-253.96261900	0.00000000	CLA
-0.00000000	-253.98409300	0.00000000	CLA
4.88509600	-253.96261900	0.00000000	CLA
9.76906600	-253.89813800	0.00000000	CLA
14.65077700	-253.79047200	0.00000000	CLA
19.52907500	-253.63932700	0.00000000	CLA
24.40278100	-253.44429000	0.00000000	CLA
29.27067600	-253.20482600	0.00000000	CLA
34.13149800	-252.92028200	0.00000000	CLA
38.98392900	-252.58987900	0.00000000	CLA
43.82658700	-252.21271800	0.00000000	CLA
48.65802100	-251.78777000	0.00000000	CLA
53.47669600	-251.31388100	0.00000000	CLA
58.28099200	-250.78976400	0.00000000	CLA
63.06919300	-250.21399800	0.00000000	CLA
67.83948100	-249.58502600	0.00000000	CLA
72.58993100	-248.90114800	0.00000000	CLA
77.31850200	-248.16052200	0.00000000	CLA
82.02303800	-247.36115400	0.00000000	CLA
86.70126100	-246.50089900	0.00000000	CLA
91.35076900	-245.57745200	0.00000000	CLA
95.96903600	-244.58834400	0.00000000	CLA
100.55341100	-243.53093800	0.00000000	CLA
105.10112300	-242.40242000	0.00000000	CLA
109.60928000	-241.19979600	0.00000000	CLA
114.07488000	-239.91988600	0.00000000	CLA
118.49481100	-238.55931300	0.00000000	CLA
122.86586500	-237.11450300	0.00000000	CLA
127.18474800	-235.58167300	0.00000000	CLA
131.44809000	-233.95682800	0.00000000	CLA
135.65245800	-232.23575100	0.00000000	CLA
139.79437800	-230.41400200	0.00000000	CLA
143.87034100	-228.48690600	0.00000000	CLA
147.87683200	-226.44955100	0.00000000	CLA
151.81033800	-224.29678000	0.00000000	CLA
155.66737600	-222.02318800	0.00000000	CLA
159.44450600	-219.62311500	0.00000000	CLA
163.13835200	-217.09064600	0.00000000	CLA
166.74561700	-214.41960100	0.00000000	CLA
170.26310600	-211.60353800	0.00000000	CLA
173.68773300	-208.63574800	0.00000000	CLA
177.01653700	-205.50925400	0.00000000	CLA
180.24669500	-202.21681200	0.00000000	CLA
183.37552100	-198.75090800	0.00000000	CLA
186.40047400	-195.10376400	0.00000000	CLA
189.31915400	-191.26733600	0.00000000	CLA
192.12929800	-187.23332000	0.00000000	CLA
194.82876600	-182.99315700	0.00000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
197.41552400	-178.53803800	0.00000000	CLA
199.88762700	-173.85891600	0.00000000	CLA
202.24318600	-168.94651100	0.00000000	CLA
204.48033700	-163.79132900	0.00000000	CLA
206.59720300	-158.38367400	0.00000000	CLA
208.59184900	-152.71367000	0.00000000	CLA
210.46222800	-146.77128700	0.00000000	CLA
212.20613200	-140.54636700	0.00000000	CLA
213.82112600	-134.02866400	0.00000000	CLA
215.30448300	-127.20788700	0.00000000	CLA
216.65311600	-120.07375400	0.00000000	CLA
217.86350300	-112.61605400	0.00000000	CLA
218.93160700	-104.82472400	0.00000000	CLA
219.85279900	-96.68994000	0.00000000	CLA
220.62177400	-88.20221800	0.00000000	CLA
221.23246600	-79.35254200	0.00000000	CLA
221.67796800	-70.13250500	0.00000000	CLA
221.95044900	-60.53447000	0.00000000	CLA
222.04107500	-50.55176400	0.00000000	CLA
221.93993900	-40.17888700	0.00000000	CLA
221.63599400	-29.41175400	0.00000000	CLA
221.11699800	-18.24796700	0.00000000	CLA
220.36947300	-6.68710700	0.00000000	CLA
219.37867800	5.26892700	0.00000000	CLA
218.12860900	17.61556600	0.00000000	CLA
216.60201000	30.34518200	0.00000000	CLA
214.78042700	43.44667100	0.00000000	CLA
212.64428600	56.90502000	0.00000000	CLA
210.17301200	70.70085100	0.00000000	CLA
207.34519000	84.80996300	0.00000000	CLA
204.13877400	99.20286700	0.00000000	CLA
200.53134900	113.84434200	0.00000000	CLA
196.50044400	128.69301600	0.00000000	CLA
192.02390600	143.70100000	0.00000000	CLA
187.08033200	158.81358700	0.00000000	CLA
181.64955800	173.96904400	0.00000000	CLA
175.71320100	189.09853000	0.00000000	CLA
169.25524900	204.12615200	0.00000000	CLA
162.26269100	218.96920100	0.00000000	CLA
154.72616300	233.53858800	0.00000000	CLA
146.64060400	247.73949500	0.00000000	CLA
138.00590000	261.47227200	0.00000000	CLA
128.82747700	274.63358000	0.00000000	CLA
119.11683100	287.11777800	0.00000000	CLA
108.89195400	298.81854400	0.00000000	CLA
98.17764100	309.63070300	0.00000000	CLA
87.00562600	319.45221900	0.00000000	CLA
75.41455000	328.18629200	0.00000000	CLA
63.44972800	335.74349800	0.00000000	CLA
51.16270500	342.04388900	0.00000000	CLA
38.61060800	347.01896200	0.00000000	CLA
25.85530400	350.61342700	0.00000000	CLA
12.96238300	352.78667200	0.00000000	CLA

Tabelle 6: Blenden-Polygon AS im Abbildungsstrahlengang zwischen M9 und M10

Eine Gesamt-Reflektivität der Projektionsoptik 26 beträgt etwa 8,49 %.

Das Bildfeld 8 hat eine x-Erstreckung von zweimal 13 mm und eine y-Erstreckung von 1 mm. Die Projektionsoptik 26 ist optimiert für eine Betriebswellenlänge des Beleuchtungslichts 3 von 13,5 nm.

Die Blende AS der Projektionsoptik 26 ist wiederum räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel M9 und dem im Strahlengang letzten Spiegel M10 angeordnet und begrenzt die Systempupille vollumfänglich im Bereich des Abbildungslicht-Teilbündels 3_{M9M10}. Die Blende AS ist die einzige Blende zur Vorgabe der äußeren Pupillen-Randkontur. Die Blende AS ist insgesamt plan ausgeführt und liegt in der Blendenebene E_{AS} (vergleiche Fig. 14). Diese Blendenebene E_{AS} schließt mit der Bildebene 9 einen Winkel von etwa 55° ein. Eine Schnittlinie SL zwischen der Blendenebene E_{AS} und der Bildebene 9 verläuft im Bereich des Bildfeldes 8. Auch die Blende AS der Projektionsoptik 26 hat einen Stegabschnitt S zwischen den Abbildungslicht-Teilbündeln 3_{M9M10} und 3_{M10W}, der ebenfalls in der Ebene E_{AS} nach Fig. 14 liegt.

Anhand der Fig. 16 bis 20 wird nachfolgend eine weitere Ausführung einer Projektionsoptik 27 erläutert, die anstelle der Projektionsoptik 7 bei der Projektionsbelichtungsanlage 1 nach Fig. 1 zum Einsatz kommen kann. Komponenten und Funktionen, die vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 15 bereits erläutert wurden, tragen gegebenenfalls die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

Die Spiegel M1 bis M10 sind wiederum als Freiformflächen ausgestaltet, für die oben angegebene Freiformflächengleichung (1) gilt.

Die nachfolgenden beiden Tabellen fassen die Parameter „maximaler Einfallswinkel“, „Reflexionsflächenerstreckung in x-Richtung“, „Reflexionsflächenerstreckung in y-Richtung“ und „maximaler Spiegeldurchmesser“ für die Spiegel M1 bis M10 der Projektionsoptik 27 zusammen.

	M1	M2	M3	M4	M5
maximaler	13.2	81.1	78.2	82.5	82.1

	M1	M2	M3	M4	M5
Einfallswinkel [°]					
Reflexionsflächener-streckung in x-Richtung [mm]	626.4	459.1	411.9	375.1	422.4
Reflexionsflächener-streckung in y-Richtung [mm]	258.8	310.4	381.0	315.7	304.6
maximaler Spiegeldurchmesser [mm]	626.5	459.6	464.1	414.1	423.5

	M6	M7	M8	M9	M10
maximaler Einfallswinkel [°]	82.1	80.1	78.6	22.0	15.8
Reflexionsflächener-streckung in x-Richtung [mm]	439.4	420.9	365.3	389.8	699.5
Reflexionsflächener-streckung in y-Richtung [mm]	201.0	93.9	174.2	205.1	689.9
maximaler Spiegeldurchmesser [mm]	439.4	420.9	365.3	389.9	700.6

Den größten maximalen Spiegeldurchmesser hat der die bildseitige numerische Apertur vorgebende Spiegel M10 mit einem Durchmesser von 700,6 mm. Keiner der anderen Spiegel M1 bis M9 hat einen maximalen Durchmesser, der größer ist als 630 mm. Acht der zehn Spiegel, nämlich die Spiegel M2 bis M9 haben einen maximalen Spiegeldurchmesser, der kleiner ist als 470 mm. Zwei der zehn Spiegel, nämlich die Spiegel M8 und M9 haben einen maximalen Spiegeldurchmesser, der kleiner ist als 400 mm.

Die optischen Designdaten der Projektionsoptik 27 können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

In der Tabelle 1 sind zusätzlich die beiden Abbildungsmaßstäbe β_x, β_y der Projektionsoptik 27 in der xz-Ebene und in der yz-Ebene angegeben. Das Vorzeichen des jeweiligen Abbildungsmaßstabs β gibt an, ob eine Bildumkehr stattfindet (negatives Vorzeichen) oder nicht (positives Vorzeichen). In der Tabelle 1 zur Ausführung nach Fig. 16 ist zudem ein maximaler Wellenfrontfehler rms über das Bildfeld von 6,5 mλ angegeben.

Ähnlich wie bei der Ausführung nach den Fig. 13 bis 15 weist auch die abbildende Optik 27 eine Blende AS auf, die räumlich zwischen dem im Abbildungslicht-Strahlengang vorletzten Spiegel M9 und dem im Abbildungslicht-Strahlengang letzten Spiegel M10 angeordnet ist. Die Blende AS dient gleichzeitig als Aperturblende und als Obskurationsblende. Die Blende AS schattet das Abbildungslicht 3 bei der Wirkung als Aperturblende im Teilstrahlengang 3_{M9M10} ab. Bei der Wirkung als Obskurationsblende schattet die Blende AS das Abbildungslicht 3 in einem vorgelagerten Teilstrahlengang 3_{M8M9}, also dem Teilstrahlengang zwischen dem vorvorletzten bzw. drittletzten Spiegel M8 und dem vorletzten Spiegel M9 der abbildenden Optik 27. Je nachdem, ob die Blende AS als Aperturblende oder als Obskurationsblende wirkt, schattet die Blende AS also einen anderen Teilstrahlengang des Abbildungslichts 3 ab.

Die sechste Tabelle gibt eine Berandung dieser Blende AS als Polygonzug in lokalen Koordinaten xyz an, wobei einerseits (Typ „CLA“) eine äußere Apertur-Blendenberandung und andererseits (Typ „OBS“) eine innere Obskurations-Blendenberandung angegeben ist.

Ausführungsbeispiel	**Fig. 16**
NA	0.55
Wellenlänge	13.5 nm
beta_x	4.0
beta_y	-8.0
Feldgröße_x	26.0 mm
Feldgröße_y	1.2 mm
Feldkrümmung	-0.012345 1/mm
rms	6.5 ml
Blende	AS

Tabelle 1 zu Fig. 16

Oberfläche	Radius_x[mm]	Power_x[1/mm]	Radius_y[mm]	Power_y[1/mm]	Betriebsmodus
M10	-734.4004894	0.0026410	-657.0202697	0.0031390	REFL
M9	-12562.3978818	0.0001592	460.9714044	-0.0043387	REFL
M8	-575.3229751	0.0009298	5791.7291983	-0.0012911	REFL
M7	-606.8691199	0.0008524	-3174.1309526	0.0024362	REFL
M6	-1436.3061494	0.0003090	-11822.7733555	0.0007623	REFL
M5	-9362.1535679	0.0000472	-1971.1259111	0.0045943	REFL
M4	6861.0562164	-0.0000649	-3555.8466750	0.0025276	REFL
M3	2563.4374143	-0.0001911	-4556.7426213	0.0017916	REFL
M2	2144.5772392	-0.0001956	1778.2511025	-0.0053634	REFL
M1	-2250.8223229	0.0008710	-1234.0328093	0.0016534	REFL

Tabelle 2 zu Fig. 16

Koeffizient	M10	M9	M8
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-734.40048940	-12562.39788000	-575.32297510
C7	3.69063959e-08	-1.2415416e-06	8.08885419e-07
C9	2.66875657e-08	4.96623107e-07	6.65643923e-07
C10	2.9547202e-11	7.16764893e-10	3.26524288e-10
C12	-1.23835916e-10	2.80108561e-10	5.2511967e-11
C14	-4.04124392e-11	8.30415899e-10	3.45807814e-09
C16	-4.94171988e-14	5.31867408e-13	1.86022203e-12
C18	1.00169592e-13	-1.86998622e-13	5.65074321e-12
C20	6.59876526e-14	1.75493769e-11	2.90258207e-11
C21	-2.64924221e-17	7.39160615e-16	5.30674539e-16
C23	-2.87951218e-16	4.52997751e-15	2.2356219e-15
C25	-4.07410513e-16	-2.93129363e-14	3.3142465e-14
C27	-9.34250924e-17	3.65825069e-14	2.51601087e-13
C29	-1.22857674e-19	-1.03235642e-17	9.32984402e-18
C31	9.80843812e-20	2.34402809e-17	5.36488954e-17
C33	3.62733816e-19	-7.87362284e-17	4.59915021e-16
C35	1.66523364e-19	1.74531656e-16	2.18402354e-15
C36	-2.16918403e-22	2.33698767e-22	6.89496337e-21
C38	-7.61751871e-22	-5.69813915e-20	-9.46720654e-21
C40	-1.64583614e-21	5.46056869e-20	4.20382245e-19
C42	-1.13822065e-21	-3.30030364e-19	4.64308428e-18
C44	-2.34451904e-22	2.33237083e-18	1.85298325e-17
C46	8.75776859e-26	5.70493913e-23	-7.61314101e-23
C48	-4.00067035e-26	-1.46948197e-22	5.19316088e-22
C50	1.09288997e-24	1.03336009e-22	3.88873449e-21
C52	1.1330853e-24	-1.09551134e-20	3.16378948e-20
C54	3.03020173e-25	1.25291997e-21	1.29630949e-19
C55	-3.58358372e-29	7.31506816e-26	-3.09744226e-26
C57	-2.21538575e-27	7.81233903e-25	7.350488e-25
C59	-4.70796873e-27	4.91236495e-25	6.62741382e-24
C61	-5.96335162e-27	2.4312637e-23	2.49868147e-23
C63	-3.50703353e-27	-1.43128106e-23	2.87275346e-22
C65	-6.99450709e-28	-1.80452447e-23	6.5185382e-22
C67	-1.61117994e-30	-1.84677697e-28	2.64402679e-27
C69	-1.16473081e-30	2.19286675e-27	-7.15898772e-27
C71	-2.37008454e-31	-3.33316033e-26	5.03624411e-26

Koeffizient	M10	M9	M8
C73	3.00335849e-30	3.92884481e-26	9.04008197e-25
C75	3.19629075e-30	2.1801091e-25	6.23218519e-24
C77	7.65128241e-31	3.76183171e-25	2.7940315e-24
C78	-1.91587489e-33	-6.53917767e-31	-5.1401291e-31
C80	-6.3352757e-33	-7.70691096e-30	-1.30087901e-29
C82	-2.68605738e-32	2.72123325e-29	2.86409772e-29
C84	-4.03473776e-32	-5.09790538e-29	1.12849703e-27
C86	-2.81045215e-32	-6.57928887e-28	2.04737375e-26
C88	-8.65461633e-33	-7.35194127e-28	8.31543064e-26
C90	-1.49793169e-33	1.85196124e-27	1.58129737e-26
C92	4.53012982e-36	-1.02285876e-33	-4.93314114e-32
C94	2.54612905e-36	-3.6722778e-32	1.14717524e-31
C96	1.70326511e-35	9.50345059e-32	2.57037531e-30
C98	2.30381702e-35	1.08039148e-30	1.52877695e-29
C100	1.27582326e-35	-9.29374103e-32	1.79359716e-28
C102	-1.61856789e-36	-8.25859184e-30	5.11599223e-28
C104	-7.47484269e-37	-1.66224976e-30	7.80016027e-29
C105	1.74529262e-39	3.09714859e-36	2.53274907e-35
C107	5.88732768e-39	4.80419849e-35	3.82070681e-34
C109	5.70551644e-38	-2.17962248e-35	-5.26183475e-34
C111	9.34482358e-38	-1.11472973e-33	1.87948261e-32
C113	4.17320032e-38	-4.45403337e-34	5.17877418e-32
C115	-4.20494195e-38	7.28326516e-33	5.42189824e-31
C117	-4.24589053e-38	-1.29581947e-32	1.18221722e-30
C119	-4.39618163e-39	-1.46429864e-32	1.65226721e-31
C121	-1.26480599e-41	0	0
C123	-2.83350034e-41	0	0
C125	-7.90818614e-41	0	0
C127	-7.59247942e-41	0	0
C129	3.20227297e-41	0	0
C131	1.13904543e-40	0	0
C133	7.84876975e-41	0	0
C135	1.6589155e-41	0	0
C136	-1.01570835e-44	0	0
C138	-1.10607557e-43	0	0
C140	-5.34690554e-43	0	0
C142	-1.25422813e-42	0	0
C144	-1.76071049e-42	0	0
C146	-1.35061054e-42	0	0
C148	-5.21059182e-43	0	0
C150	-7.02519947e-44	0	0
C152	-7.91158758e-45	0	0

Tabelle 3a zu Fig. 16

Koeffizient	M7	M6	M5
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	-606.86911990	-1436.30614900	-9362.15356800
C7	1.99960334e-07	1.57128053e-07	-6.04832777e-08
C9	4.27141747e-07	-3.34981946e-09	-8.66725882e-08
C10	-4.96508598e-11	-5.60920252e-10	-5.19419734e-10
C12	-3.38689422e-10	9.43006288e-11	2.92728662e-10

Koeffizient	M7	M6	M5
C14	-1.80994732e-09	-3.39581207e-10	9.5562028e-11
C16	8.88853426e-13	-8.74520619e-13	-4.55344074e-13
C18	5.45383685e-13	8.9652743e-13	-5.63011302e-13
C20	1.01953855e-11	2.52232581e-13	1.68302363e-13
C21	2.2753959e-16	6.47555202e-16	-6.64814497e-16
C23	-7.13626682e-16	-1.32836218e-16	-9.16606761e-16
C25	-1.87578681e-14	1.18754896e-15	2.23227763e-15
C27	-4.34450496e-14	-1.10389387e-14	2.23964772e-15
C29	5.19911313e-18	7.75824639e-19	-5.59817103e-19
C31	1.2379654e-17	-1.94031366e-17	-5.93474728e-18
C33	-6.38224202e-17	4.26085874e-17	-1.41084199e-17
C35	7.32954226e-16	5.92235543e-17	-1.2803738e-17
C36	-1.69523033e-21	-2.63128096e-21	1.48907853e-20
C38	-2.35620799e-20	5.31525209e-20	4.9858925e-21
C40	1.73539713e-19	-5.4304615e-20	1.61264378e-20
C42	-9.99259336e-19	-1.5835119e-19	5.95552526e-20
C44	-7.42793604e-18	-2.40981179e-19	4.03029095e-20
C46	-4.78484276e-24	-9.252226e-23	1.9680316e-23
C48	1.05986029e-22	1.97027352e-22	-1.00547236e-23
C50	6.79849158e-21	3.51758796e-22	-1.91267262e-22
C52	-1.58604135e-22	-1.34212548e-21	-2.39856755e-22
C54	-2.88945615e-19	-7.34510578e-21	-4.65208006e-24
C55	3.56030953e-26	5.34769718e-26	-1.24196789e-25
C57	1.44299981e-25	-1.46733898e-25	-1.39131389e-26
C59	-1.25039871e-24	8.94977481e-25	1.87925685e-25
C61	3.79170632e-23	8.34824517e-24	-4.61534248e-26
C63	-2.28394342e-22	3.96940469e-23	-7.19198667e-25
C65	7.9281819e-21	1.71260448e-23	-9.4740782e-25
C67	-1.3085233e-28	1.25830166e-28	-3.89993279e-28
C69	-2.38761271e-27	-1.17222643e-26	-7.7510764e-28
C71	-1.72496753e-25	-8.06944964e-26	1.58629087e-28
C73	-9.96853074e-25	-1.777645e-25	2.67086221e-27
C75	4.0486111e-24	3.51749177e-25	3.02506968e-27
C77	1.05436189e-22	8.60396189e-25	-1.05267475e-27
C78	-3.33000529e-31	3.39100031e-31	6.99474964e-31
C80	-9.05678997e-31	1.36090632e-29	-1.11788544e-30
C82	-1.68879173e-29	2.20044136e-28	-5.43878014e-30
C84	-2.18032628e-27	1.03960723e-27	1.23660546e-29
C86	-4.36181405e-28	-2.39900221e-28	5.48029981e-29
C88	-6.73559091e-26	-7.22531169e-27	1.09865111e-28
C90	-3.69111464e-24	-9.40283051e-27	5.64640637e-29
C92	2.85489276e-33	-4.0464514e-33	4.14302887e-33
C94	1.88972554e-32	-1.29123817e-31	8.05699222e-33
C96	1.50455069e-30	-1.69956303e-30	-1.38058454e-32
C98	2.25705081e-29	-3.60111295e-30	-1.61814701e-31
C100	1.49931011e-28	8.18553152e-30	-5.63634809e-31
C102	-3.16012215e-27	4.04642225e-29	-7.51287066e-31
C104	9.51596316e-27	3.61186108e-29	-2.69646399e-31
C105	-1.29510753e-36	-3.9496471e-36	6.76545884e-37
C107	-9.63058299e-37	5.41859042e-36	1.71209639e-35
C109	-9.48011591e-35	5.41090443e-34	8.84555232e-35
C111	3.58236003e-32	3.85862042e-33	1.48083159e-34
C113	-2.64292004e-32	2.33823444e-33	6.79453681e-34
C115	2.88402028e-30	-2.47168085e-32	1.29842501e-33

Koeffizient	M7	M6	M5
C117	3.81171481e-29	-7.40994837e-32	1.39664061e-33
C119	2.0730927e-28	-4.85802094e-32	4.18556612e-34

Tabelle 3b zu Fig. 16

Koeffizient	M4	M3	M2
KY	0.00000000	0.00000000	0.00000000
KX	0.00000000	0.00000000	0.00000000
RX	6861.05621600	2563.43741400	2144.57723900
C7	1.47174165e-07	-1.54543937e-08	-2.02349511e-07
C9	9.71264337e-08	-1.3262412e-07	-6.85116155e-07
C10	-4.29421164e-10	2.59981694e-10	1.08486268e-10
C12	-3.22000121e-12	1.26264564e-10	2.19370571e-10
C14	1.61657252e-11	-3.08175659e-10	2.39600029e-09
C16	-9.11518252e-14	-6.19660886e-13	-1.93335656e-13
C18	-1.97539527e-13	3.79403726e-13	3.50480797e-13
C20	-3.10246067e-14	-6.91098785e-13	-8.84706639e-12
C21	-7.73697664e-16	1.20632123e-18	1.59763018e-16
C23	2.62452743e-16	5.37789494e-16	2.23737227e-16
C25	-7.65808804e-18	8.58775544e-16	-1.91043224e-15
C27	1.0729483e-16	-2.17568078e-15	3.41011771e-14
C29	1.29228359e-19	-5.15438214e-19	-1.5173488e-18
C31	-1.56954396e-18	-2.20721288e-18	-1.81450703e-18
C33	-1.88777908e-19	2.70328561e-18	1.34327987e-17
C35	1.09375115e-18	-5.82231391e-18	-1.35927823e-16
C36	1.81284194e-20	3.29151135e-21	-1.18313413e-21
C38	-1.31941357e-21	9.99987503e-22	1.21847818e-20
C40	1.74075218e-21	-1.20404474e-21	1.52570279e-20
C42	5.21546896e-22	8.70959764e-21	-1.07126011e-19
C44	-5.35455563e-21	-1.7557778e-20	5.55501799e-19
C46	-1.62256468e-23	-3.84578437e-24	3.0366606e-24
C48	-5.6305645e-24	4.55124425e-24	-4.8303596e-23
C50	-3.24732012e-23	-7.24135312e-24	-8.75469222e-23
C52	-3.1476626e-23	3.61120405e-23	6.66706205e-22
C54	-8.25712315e-23	-4.58224601e-23	-2.83924503e-21
C55	-1.22035422e-25	-3.61523663e-26	1.53678664e-26
C57	2.1979079e-26	1.43276371e-26	-1.45270248e-26
C59	-2.21460597e-25	3.97624231e-26	1.93243765e-25
C61	1.40360697e-25	3.93632804e-26	6.56765218e-25
C63	6.63180659e-26	1.60710475e-25	-1.42738574e-24
C65	1.16293011e-24	-1.5094228e-25	1.86196799e-23
C67	2.39452189e-28	-5.95221041e-29	4.99747994e-30
C69	2.11360977e-28	4.63199416e-29	3.8415391e-28
C71	1.53493255e-27	2.12042836e-28	-6.9991556e-28
C73	1.73258825e-27	-8.82768575e-29	-6.92676904e-27
C75	1.89943748e-27	2.05658318e-28	-1.20583672e-26
C77	-6.78409159e-27	-7.68900425e-28	-1.03657365e-25
C78	-8.31622879e-31	4.38762936e-31	-1.50485978e-31
C80	-4.12396608e-31	1.09189223e-31	-6.7274722e-31
C82	5.98730083e-30	-1.2942667e-30	-2.09103814e-30
C84	-3.91382918e-30	-1.73477097e-30	4.71768609e-30
C86	-1.96586366e-29	-2.08448538e-30	4.63042169e-29
C88	-1.26298975e-29	5.40127174e-31	1.00368421e-28

Koeffizient	M4	M3	M2
C90	2.15725037e-29	-2.97171076e-30	3.73712248e-28
C92	-7.71587297e-34	8.3168184e-34	-1.65391189e-34
C94	-8.18026324e-34	6.44354839e-35	-3.71718537e-33
C96	-2.23668044e-32	-3.05694518e-33	-1.10594865e-32
C98	-3.93915728e-32	-1.65211987e-33	-2.96793072e-32
C100	5.00804831e-32	-2.54387617e-33	-1.51653474e-31
C102	2.64483916e-32	8.14112074e-33	-2.90810312e-31
C104	-3.59102851e-32	-6.83029173e-33	-7.51639723e-31
C105	1.5481755e-35	-3.17144487e-36	8.04711407e-37
C107	3.7039998e-36	-4.20690395e-36	8.17820926e-36
C109	-5.90401086e-35	8.72773964e-36	3.28218214e-35
C111	9.78370689e-35	2.19860783e-35	5.9280819e-35
C113	2.25712946e-34	2.25057433e-35	6.28444259e-35
C115	-1.78901202e-35	1.48798494e-35	1.91142178e-34
C117	-1.50146406e-35	1.98990075e-35	3.09789778e-34
C119	2.41265654e-35	-8.37356178e-36	6.40868585e-34

Tabelle 3c zu Fig. 16

Koeffizient	M1
KY	0.00000000
KX	0.00000000
RX	-2250.82232300
C7	-4.47155696e-08
C9	-8.34709137e-08
C10	-9.51355472e-12
C12	1.84572916e-11
C14	6.91893219e-11
C16	-1.01331703e-14
C18	-5.03659529e-14
C20	6.81027324e-13
C21	-4.12139115e-18
C23	-5.96632077e-19
C25	-1.67854518e-16
C27	-3.26198923e-15
C29	-1.23539866e-20
C31	-1.01642369e-19
C33	2.08707523e-18
C35	1.35676632e-17
C36	5.2487886e-24
C38	-2.59100948e-23
C40	1.50895827e-21
C42	-2.04328939e-21
C44	-8.18228919e-21
C46	1.9037731e-26
C48	1.81860592e-24
C50	3.86233996e-24
C52	2.94340802e-23
C54	-2.45607103e-22
C55	-6.02718749e-29
C57	-1.58630158e-28
C59	-1.13966571e-26
C61	-3.93947663e-26

Koeffizient	M1
C63	3.90241817e-26
C65	1.32487977e-24
C67	1.93153235e-32
C69	-1.324697e-29
C71	-6.67848073e-29
C73	-2.28671694e-28
C75	-1.06954529e-27
C77	4.01723503e-27
C78	3.44314733e-34
C80	4.61934621e-33
C82	9.7553163e-32
C84	7.08087843e-31
C86	3.48735757e-30
C88	3.05193351e-30
C90	-3.77785192e-29
C92	-3.87662297e-37
C94	4.38344066e-35
C96	4.33488416e-34
C98	1.30804231e-33
C100	4.57893447e-33
C102	2.45658352e-32
C104	-3.68415437e-34
C105	-9.00084302e-40
C107	-2.62614251e-38
C109	-3.8585807e-37
C111	-3.27892795e-36
C113	-1.32806263e-35
C115	-7.94200305e-35
C117	-8.71651492e-35
C119	3.41812727e-34

Tabelle 3d zu Fig. 16

Oberfläche	DCX	DCY	DCZ
Bildebene	0.00000000	0.00000000	0.00000000
M10	0.00000000	0.00000000	598.57071024
AS	0.00000000	202.29481132	222.08172673
M9	0.00000000	231.66148179	167.42769065
M8	-0.00000000	-207.63742504	984.08231388
M7	-0.00000000	-198.51055106	1174.06780570
M6	-0.00000000	-106.26479039	1317.59235964
M5	-0.00000000	160.17552127	1481.68299334
M4	-0.00000000	753.93262524	1545.23844995
M3	-0.00000000	1366.71155383	1326.97530031
M2	0.00000000	1630.05529066	1034.85014372
M1	0.00000000	1856.46963860	330.67373023
Objektebene	-0.00000000	1998.82967814	1957.85225693

Tabelle 4a zu Fig. 16

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
Bildebene	-0.00000000	0.00000000	-0.00000000
M10	14.12499901	0.00000000	-0.00000000
AS	36.95215262	180.00000000	0.00000000

Oberfläche	TLA[deg]	TLB[deg]	TLC[deg]
M9	208.26345756	0.00000000	-0.00000000
M8	102.76327555	0.00000000	0.00000000
M7	72.26003214	-0.00000000	-0.00000000
M6	44.44889698	-0.00000000	-0.00000000
M5	18.86850591	-0.00000000	-0.00000000
M4	-6.74776434	-0.00000000	-0.00000000
M3	-33.78564218	-0.00000000	-0.00000000
M2	-60.07095714	0.00000000	-0.00000000
M1	186.41209027	0.00000000	-0.00000000
Objektebene	-0.00001275	-0.00000000	-0.00000000

Tabelle 4b zu Fig. 16

Oberfläche	Einfallswinkel[deg]	Reflektivität
M10	14.12499901	0.64240969
M9	0.01345953	0.66565923
M8	74.48635845	0.79498205
M7	75.01039813	0.80405884
M6	77.17846671	0.83874066
M5	77.24114222	0.83968118
M4	77.14258753	0.83820081
M3	75.81953462	0.81751767
M2	77.89515042	0.84931075
M1	11.41210302	0.65108552
Gesamttransmission		0.0729

Tabelle 5 zu Fig. 16

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
0.000000	195.347128	0.000000	CLA
-42.137103	191.039534	0.000000	CLA
-82.205613	178.570519	0.000000	CLA
-118.439996	159.196693	0.000000	CLA
-149.574372	134.707339	0.000000	CLA
-174.881008	107.089977	0.000000	CLA
-194.075160	78.230577	0.000000	CLA
-207.161234	49.709932	0.000000	CLA
-214.296520	22.713209	0.000000	CLA
-215.716174	-1.969968	0.000000	CLA
-211.722455	-23.895460	0.000000	CLA
-202.711588	-42.897786	0.000000	CLA
-189.203024	-59.021423	0.000000	CLA
-171.843764	-72.451749	0.000000	CLA
-151.375243	-83.447357	0.000000	CLA
-128.567630	-92.281415	0.000000	CLA
-104.141000	-99.200076	0.000000	CLA
-78.697779	-104.400439	0.000000	CLA
-52.685218	-108.024919	0.000000	CLA
-26.395569	-110.165919	0.000000	CLA
0.000000	-110.874228	0.000000	CLA

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
26.395569	-110.165919	0.000000	CLA
52.685218	-108.024919	0.000000	CLA
78.697779	-104.400439	0.000000	CLA
104.141000	-99.200076	0.000000	CLA
128.567630	-92.281415	0.000000	CLA
151.375243	-83.447357	0.000000	CLA
171.843764	-72.451749	0.000000	CLA
189.203024	-59.021423	0.000000	CLA
202.711588	-42.897786	0.000000	CLA
211.722455	-23.895460	0.000000	CLA
215.716174	-1.969968	0.000000	CLA
214.296520	22.713209	0.000000	CLA
207.161234	49.709932	0.000000	CLA
194.075160	78.230577	0.000000	CLA
174.881008	107.089977	0.000000	CLA
149.574372	134.707339	0.000000	CLA
118.439996	159.196693	0.000000	CLA
82.205613	178.570519	0.000000	CLA
42.137103	191.039534	0.000000	CLA
0.000000	26.092784	0.000000	OBS
-6.279154	25.735734	0.000000	OBS
-12.386749	24.677462	0.000000	OBS
-18.157185	22.955801	0.000000	OBS
-23.436432	20.631201	0.000000	OBS
-28.086992	17.783133	0.000000	OBS
-31.991969	14.505604	0.000000	OBS
-35.058106	10.902221	0.000000	OBS
-37.217730	7.081254	0.000000	OBS
-38.429615	3.151068	0.000000	OBS
-38.678827	-0.783773	0.000000	OBS
-37.975684	-4.625572	0.000000	OBS
-36.353951	-8.285669	0.000000	OBS
-33.868462	-11.685750	0.000000	OBS
-30.592343	-14.758415	0.000000	OBS
-26.614036	-17.447155	0.000000	OBS
-22.034328	-19.705924	0.000000	OBS
-16.963532	-21.498470	0.000000	OBS
-11.518961	-22.797594	0.000000	OBS
-5.822745	-23.584440	0.000000	OBS
0.000000	-23.847938	0.000000	OBS
5.822745	-23.584440	0.000000	OBS
11.518961	-22.797594	0.000000	OBS
16.963532	-21.498470	0.000000	OBS
22.034328	-19.705924	0.000000	OBS
26.614036	-17.447155	0.000000	OBS

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	Typ
30.592343	-14.758415	0.000000	OBS
33.868462	-11.685750	0.000000	OBS
36.353951	-8.285669	0.000000	OBS
37.975684	-4.625572	0.000000	OBS
38.678827	-0.783773	0.000000	OBS
38.429615	3.151068	0.000000	OBS
37.217730	7.081254	0.000000	OBS
35.058106	10.902221	0.000000	OBS
31.991969	14.505604	0.000000	OBS
28.086992	17.783133	0.000000	OBS
23.436432	20.631201	0.000000	OBS
18.157185	22.955801	0.000000	OBS
12.386749	24.677462	0.000000	OBS
6.279154	25.735734	0.000000	OBS

Tabelle 6 zu Fig. 16: Blenden-Polygon AS im Abbildungsstrahlengang zwischen M9 und M10

Eine Gesamt-Reflektivität der Projektionsoptik 27 beträgt etwa 7,29 %.

Das Bildfeld 8 hat eine x-Erstreckung von 2 x 13 mm und eine y-Erstreckung von 1,2 mm. Die Projektionsoptik 27 ist optimiert für eine Betriebswellenlänge des Beleuchtungslichts 3 von 13,5 nm.

Die Blende AS der Projektionsoptik 27 begrenzt mit ihrer Apertur-Blendenberandung 28 (vergleiche zum Beispiel Fig. 20) vollumfänglich die Systempupille der Projektionoptik 27 im Bereich des Abbildungslicht-Teilbündels 3_{M9M10}. Die Blende AS ist die einzige Blende zur Vorgabe dieser äußeren Pupillen-Randkontur. Die Blende AS ist insgesamt plan ausgeführt und liegt in einer Blendenebene E_{AS} (vergleiche Fig. 16). Diese Blendenebene E_{AS} schließt mit der Bildebene 9 einen Winkel von etwa 37° ein. Diese Winkel weicht nur unwesentlich von einem Kippwinkel des Spiegels M9 um die x-Achse relativ zu Bildebene 9 ab.

Fig. 19 verdeutlicht eine räumliche Anordnung der Blende AS zwischen den Spiegeln M9 und M10. Ein zentraler Obskurationsbereich 29 der Blende AS mit der Obskurations-Blendenberandung 30 wird von in der Zeichnung nicht dargestellten Steg- beziehungsweise Drahtstrukturen über einen äußeren Ringbereich 31 der Blende AS getragen. Alternativ kann der zentrale Obskurationsbereich 29 von einer in der Zeichnung nicht dargestellten Haltestruktur getragen werden, die sich am benachbarten Spiegel M9 abstützt und von diesem getragen wird.

Eine entsprechende, vom Spiegel M9 ausgehende Haltestruktur kann vollständig im Abbildungslicht-Schatten des zentralen Obskurationsbereichs 29 liegen, sodass die Haltestruktur nicht unerwünscht das Abbildungslicht 3 abschattet.

Entsprechend einem äußeren Bündelquerschnitt des Abbildungslicht-Teilbündels 3_{M9M10} ist die Apertur-Blendenberandung in Bezug auf die lokale xz-Ebene der Blende AS nicht spiegelsymmetrisch ausgeführt, sondern ist dort, wo die Blende AS dem Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M10W} nächst benachbart ist, in einem Apertur-Blendenberandungsabschnitt 28a flacher ausgeführt als in einem gegenüberliegenden Apertur-Blendenberandungsabschnitt 28b. In dem vom Abbildungslicht-Teilbündel 3_{M10W} entfernt liegenden Apertur-Blendenberandungsabschnitt 28b verläuft die Apertur-Blendenberandung 28 angenähert kreisförmig. Zur Verdeutlichung ist in der Fig. 20 die Apertur-Blendenberandung 28 in einen Kreis K eingeschrieben. Ein Mittelpunkt dieses Kreises K fällt mit einem Zentrum Z des zentralen Obskurations-Bereichs 29 der Blende AS zusammen. Ein Maximaldurchmesser D der Apertur-Blendenberandung 28, der in x-Richtung verläuft, stimmt mit dem Kreisdurchmesser überein.

Ein objektseitiger Hauptstrahlwinkel beträgt bei der Projektionsoptik 27 5,1°. Eine Pupillenobskuration der Projektionsoptik 27 beträgt 19 % der numerischen Apertur der Projektionsoptik 27. Ein Flächenanteil von $0{,}19^2$ einer Pupille der Projektionsoptik 27 ist somit obskuriert. Ein Objekt-Bild-Versatz d_{OIS} beträgt etwa 2000 mm. Die Spiegel der Projektionsoptik 27 können in einem Quader mit xyz-Kantenlängen von 699 mm x 2275 mm x 1434 mm untergebracht werden.

Die Objektebene 5 verläuft parallel zur Bildebene 9.

Ein Arbeitsabstand zwischen dem wafernächsten Spiegel M9 und der Bildebene 9 beträgt 121 mm.

Die Spiegel M1, M5, M6, M7 und M10 haben negative Radiuswerte, sind also grundsätzlich Konkavspiegel. Der Spiegel M2 hat positive Radiuswerte, ist grundsätzlich also ein Konvexspiegel. Die weiteren Spiegel M3, M4, M8 und M9 haben unterschiedliche Vorzeichen hinsichtlich ihrer x- und y-Radiuswerte, haben also eine Sattelflächen-Grundform.

Eine Spiegelabfolge hinsichtlich einer Einfallswinkel-Klassifizierung (N:NI-Spiegel; G:GI-Spiegel) ist bei den Spiegeln M1 bis M10 der Projektionsoptik 27 NGGGGGGGNN. Eine Abfolge umlenkender Wirkungen für den Abbildungslicht-Hauptstrahl eines zentralen Feldpunktes (L: Umlenkungswirkung im Uhrzeigersinn; R: Umlenkungswirkung entgegen dem Uhrzeigersinn) ist bei den Spiegeln M1 bis M10 der Projektionsoptik 27 LRRRRRRR0R. Die GI-Spiegel M2 bis M8 haben also alle die gleiche Orientierung ihrer umlenkenden Wirkung.

Zur Herstellung eines mikro- oder nanostrukturierten Bauteils wird die Projektionsbelichtungsanlage 1 folgendermaßen eingesetzt: Zunächst werden die Reflexionsmaske 10 beziehungsweise das Retikel und das Substrat beziehungsweise der Wafer 11 bereitgestellt. Anschließend wird eine Struktur auf dem Retikel 10 auf eine lichtempfindliche Schicht des Wafers 11 mithilfe der Projektionsbelichtungsanlage 1 projiziert. Durch Entwicklung der lichtempfindlichen Schicht wird dann eine Mikro- oder Nanostruktur auf dem Wafer 11 und somit das mikrostrukturierte Bauteil erzeugt.

Patentansprüche

1. Abbildende Optik (7; 20; 25; 26) für die Projektionslithographie
   - mit einer Mehrzahl von Spiegel (M1 bis M10) zur Abbildung eines Objektfeldes (4) in einer Objektebene (5) in ein Bildfeld (8) in einer Bildebene (9) mit längs eines Abbildungs-Strahlengangs zwischen dem Objektfeld (4) und dem Bildfeld (8) geführtem Abbildungslicht (3),
   - mit einem im Strahlengang vorletzten Spiegel (M9) ohne Durchtrittsöffnung zum Durchtritt des Abbildungslichts (3),
   - mit einer Blende (AS) zur Vorgabe zumindest eines Abschnitts (18) einer äußeren Randkontur (19; 24) einer Pupille der abbildenden Optik (7; 20; 25; 26),
   - wobei die Blende (AS) räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel (M9) und einem im Strahlengang letzten Spiegel (M10) angeordnet ist.

2. Abbildende Optik nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Strahlengang letzte Spiegel (M10) eine Durchtrittsöffnung (17) zum Durchtritt des Abbildungslichts (3) hat.

3. Abbildende Optik nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (AS) die äußere Randkontur (19; 24) der Pupille in einem Azimutbereich (B) um ein Zentrum (Z) der Pupille abdeckt, der größer ist als 180°.

4. Abbildende Optik nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** genau eine Blende (AS) zur Vorgabe der vollständigen äußeren Randkontur (24) der Pupille der abbildenden Optik (7; 20; 25; 26).

5. Abbildende Optik nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (AS) zumindest abschnittsweise plan ausgeführt ist.

6. Abbildende Optik nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Randkontur der Blende (AS) einen dreidimensionalen Verlauf hat.

7. Abbildende Optik nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (AS) die Randkontur (24) der Pupille in mehr als einer Ebene (E_{AS}^1, E_{AS}^2) begrenzt.

8. Abbildende Optik (7; 20; 25; 26) für die Projektionslithographie
   - mit einer Mehrzahl von Spiegel (M1 bis M10) zur Abbildung eines Objektfeldes (4) in einer Objektebene (5) in ein Bildfeld (8) in einer Bildebene (9) mit längs eines Abbildungs-Strahlengangs zwischen dem Objektfeld (4) und dem Bildfeld (8) geführtem Abbildungslicht (3),
   - mit einem im Strahlengang vorletzten Spiegel (M9) ohne Durchtrittsöffnung zum Durchtritt des Abbildungslichts (3),
   - mit mindestens einer Blende (AS) zur Vorgabe zumindest eines Abschnitts (18) einer äußeren Randkontur (19; 24) einer Pupille der abbildenden Optik (7; 20; 25; 26),
   - wobei die Blende (AS) räumlich zwischen dem im Strahlengang vorletzten Spiegel (M9) und einem im Strahlengang letzten Spiegel (M10) angeordnet ist,
   - wobei eine Eintrittspupille (EP) der abbildenden Optik (7; 20; 25; 26) im Strahlengang des Abbildungslichts (31) vor dem Objektfeld (4) angeordnet ist.

9. Optisches System
   - mit einer Beleuchtungsoptik (6) zur Beleuchtung des Objektfeldes (4) mit dem Abbildungslicht (3),
   - mit einer abbildenden Optik (7; 20; 25; 26) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Optisches System
   - mit einer abbildenden Optik (7; 20; 25; 26) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
   - mit einem Waferhalter (12) zur Verlagerung eines Wafers (11) längs einer Objektverlagerungsrichtung (y),
   - wobei die Blende (AS) in einer Richtung (x) senkrecht zur Objektverlagerungsrichtung (y) beide extremen Randpositionen (E(x), E(-x)) der äußeren Randkontur (19; 24) der Pupille der abbildenden Optik (7; 20; 25; 26) begrenzt.

11. Projektionsbelichtungsanlage mit einem optischen System nach Anspruch 9 oder 10 und mit einer EUV-Lichtquelle (2).

12. Verfahren zur Herstellung eines strukturierten Bauteils mit folgenden Verfahrensschritten:
    - Bereitstellen eines Retikels (10) und eines Wafers (11),
    - Projizieren einer Struktur auf dem Retikel (10) auf eine lichtempfindliche Schicht des Wafers (11) mithilfe der Projektionsbelichtungsanlage nach Anspruch 11,
    - Erzeugen einer Mikro- beziehungsweise Nanostruktur auf dem Wafer (11).

13. Strukturiertes Bauteil, hergestellt nach einem Verfahren nach Anspruch 12.

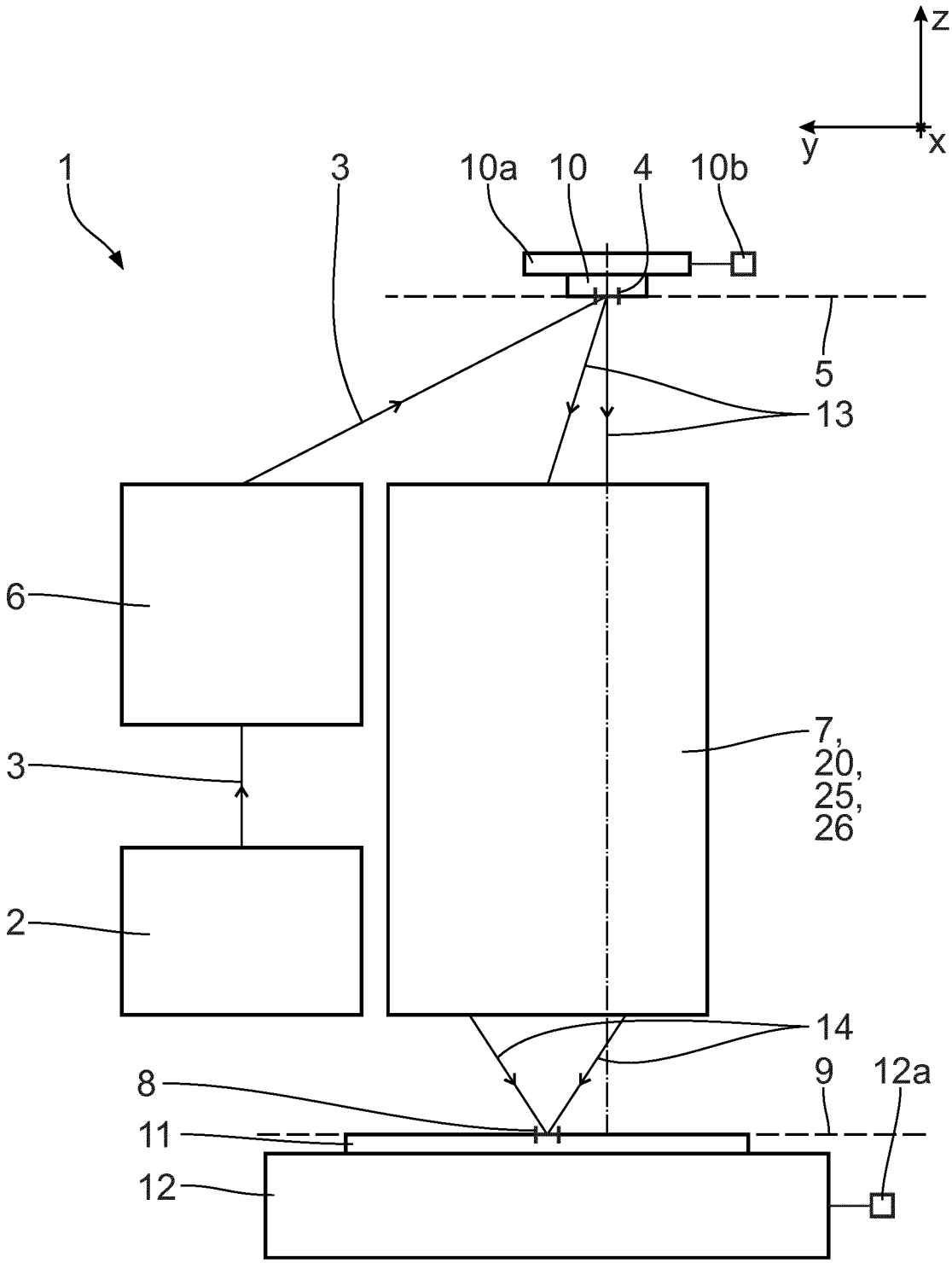


Fig. 1

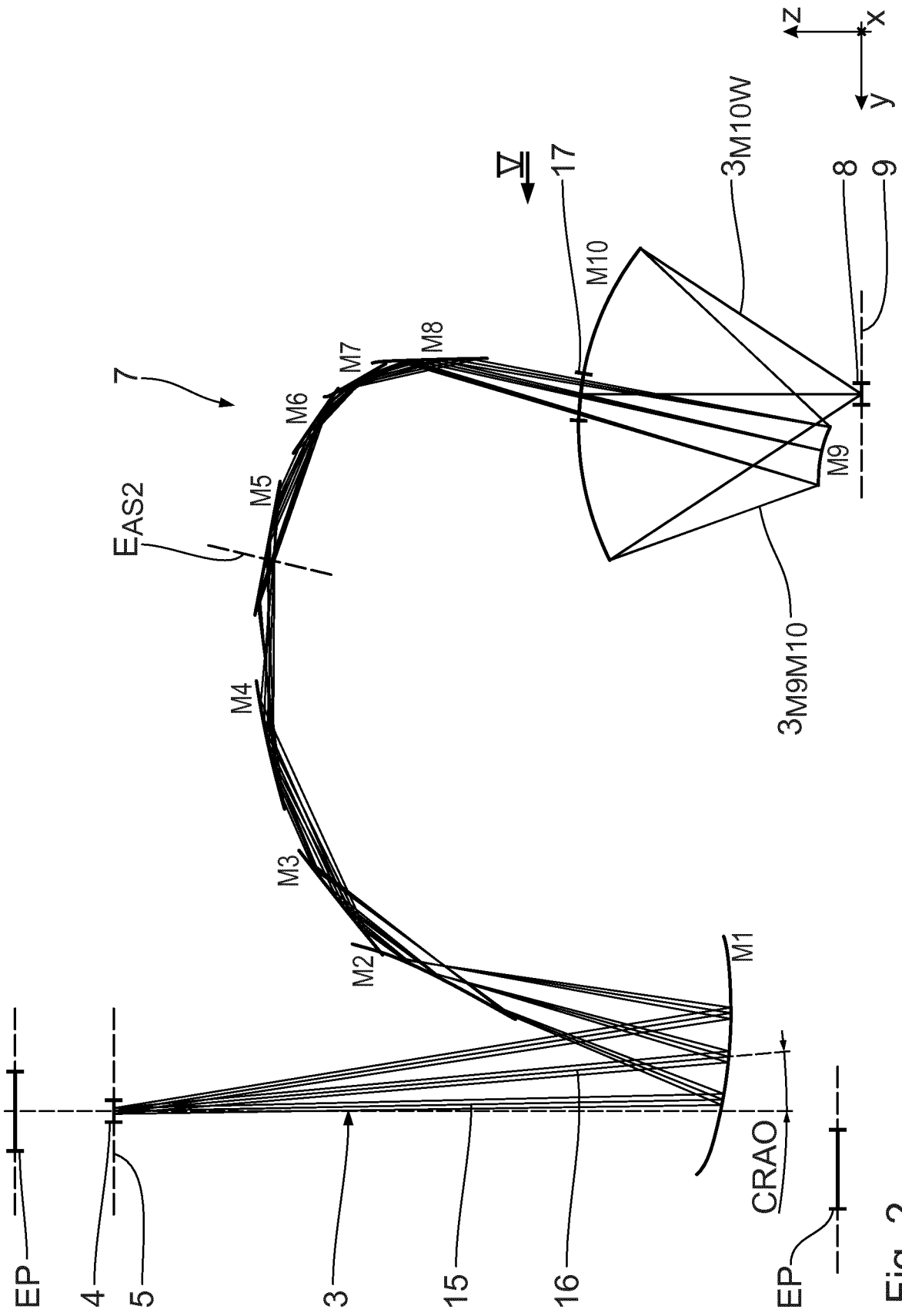

z
x
y
V
17
M10
3M10W
8
9
M9
7
M8
M7
M6
M5
EAS2
M4
M3
M2
M1
3M9M10
EP
4
5
3
15
16
CRAO
EP

Fig. 2

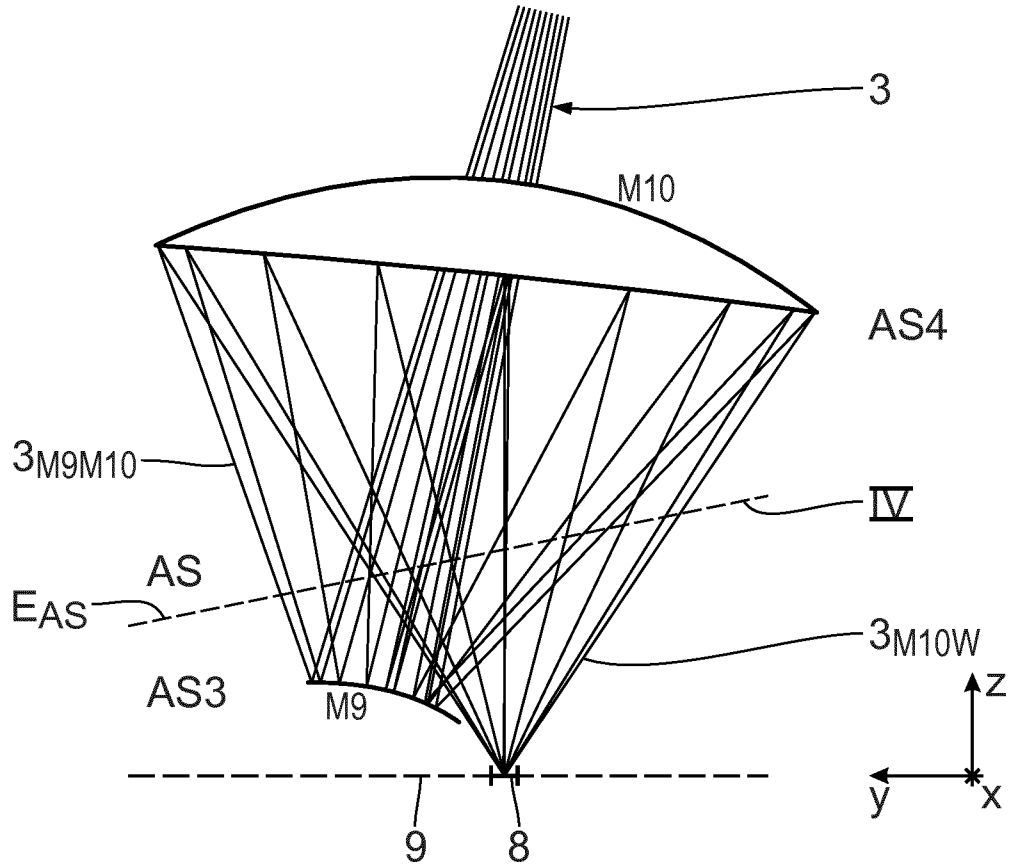


Fig. 3

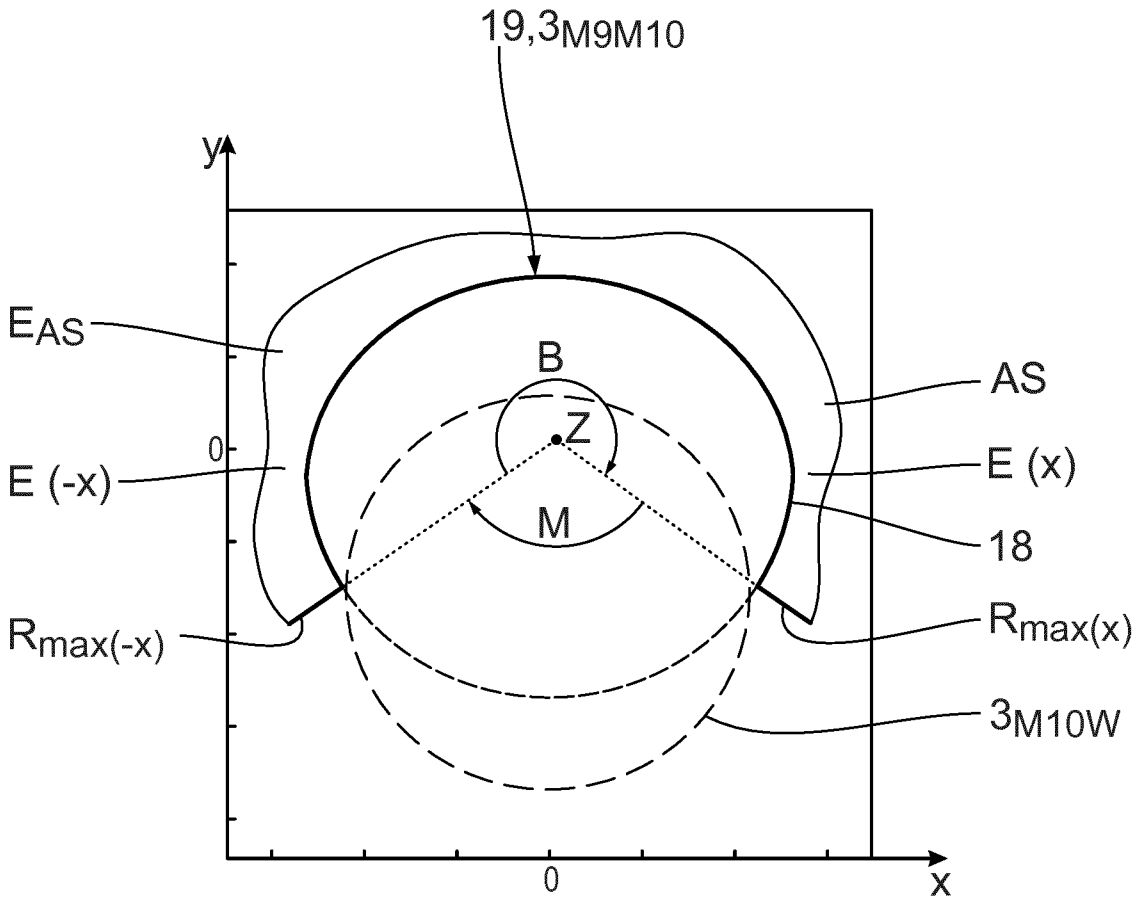


Fig. 4

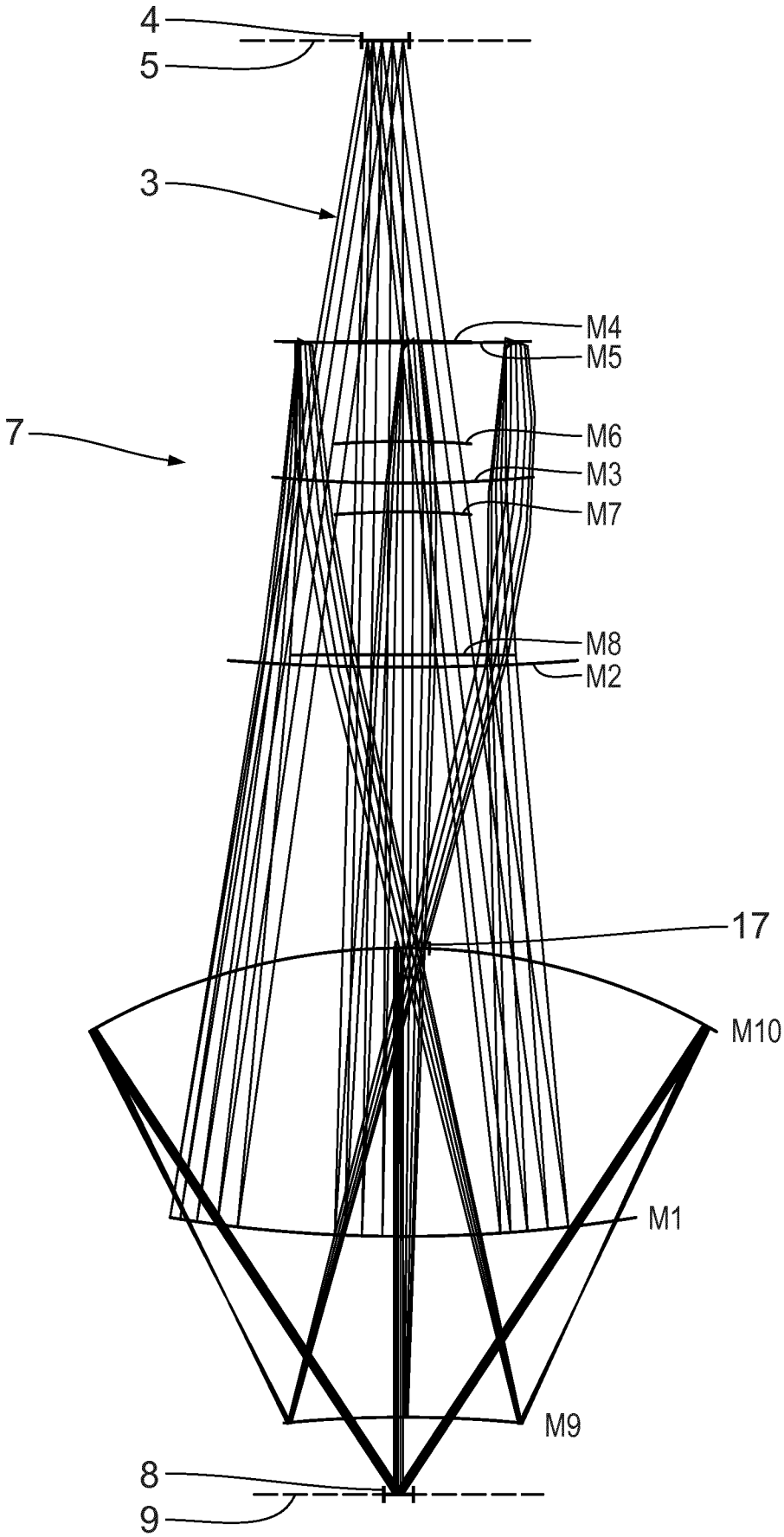


Fig. 5

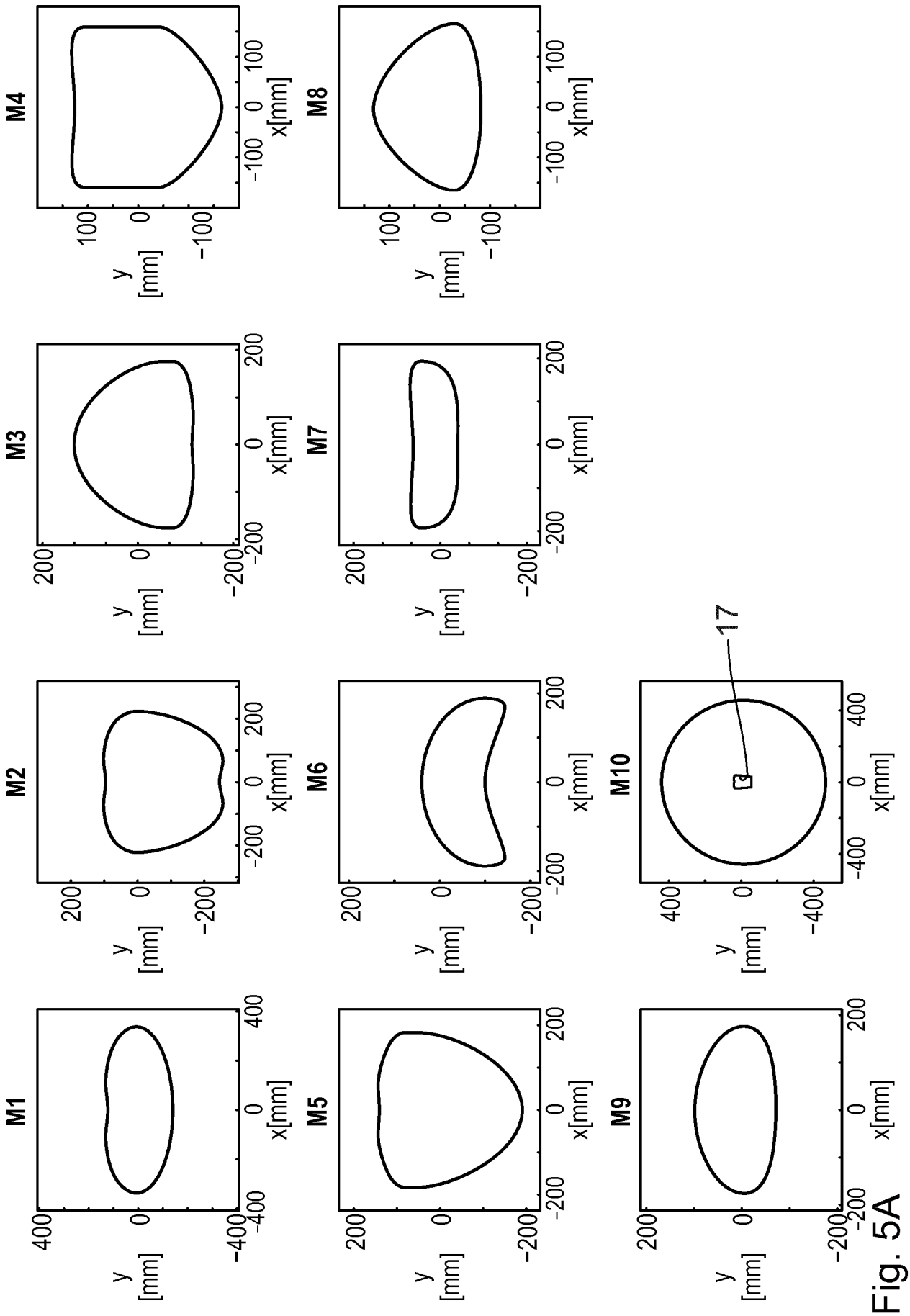


Fig. 5A

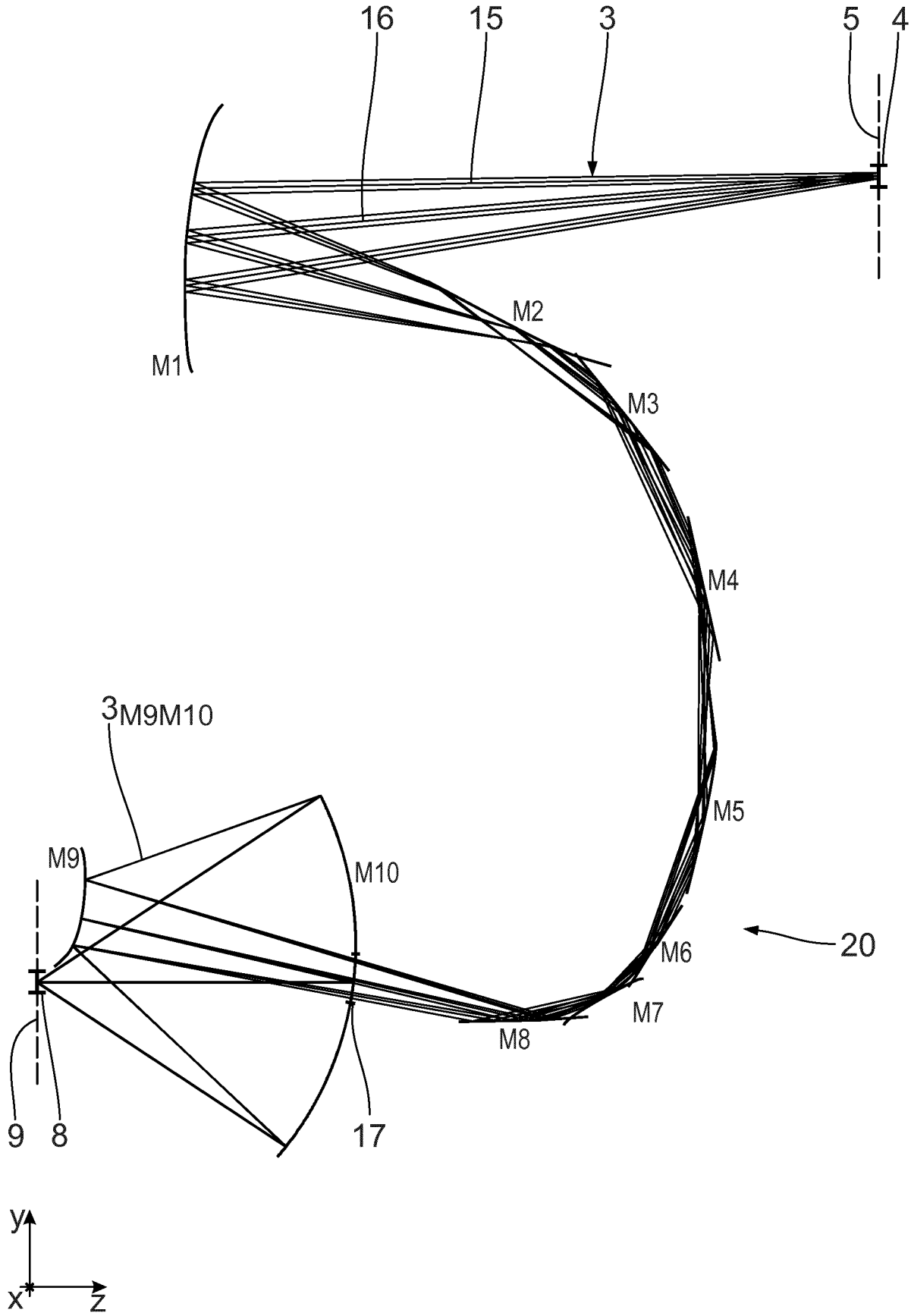


Fig. 6

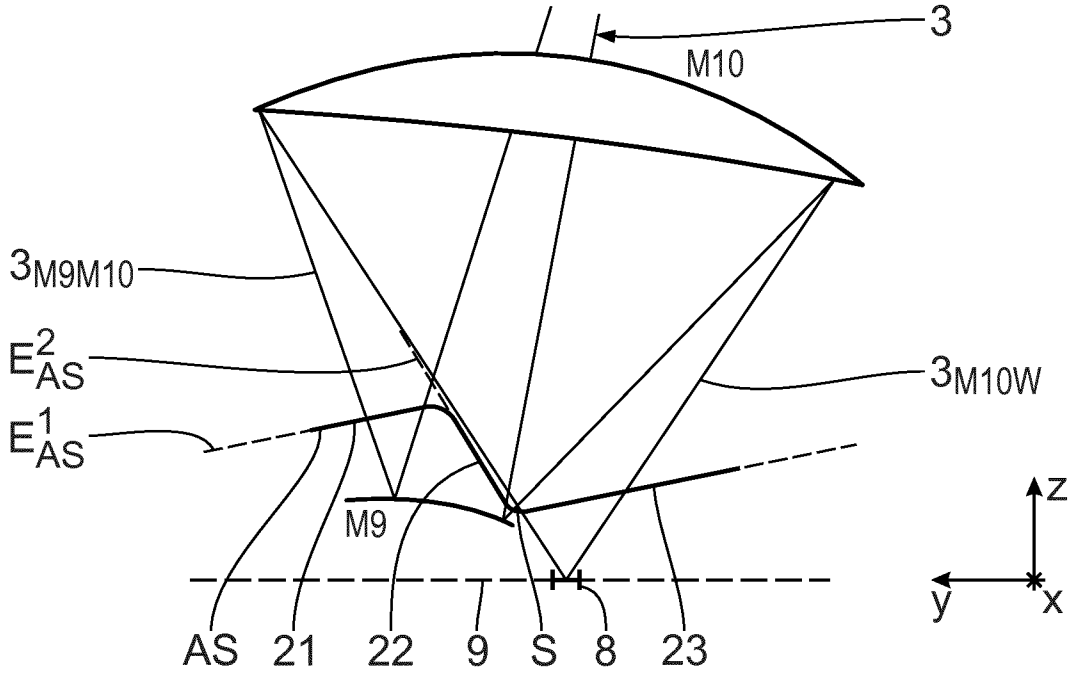

3
M10
3_{M9M10}
E^2_{AS}
E^1_{AS}
3_{M10W}
M9
z
y
x
AS
21
22
9
S
8
23

Fig. 7

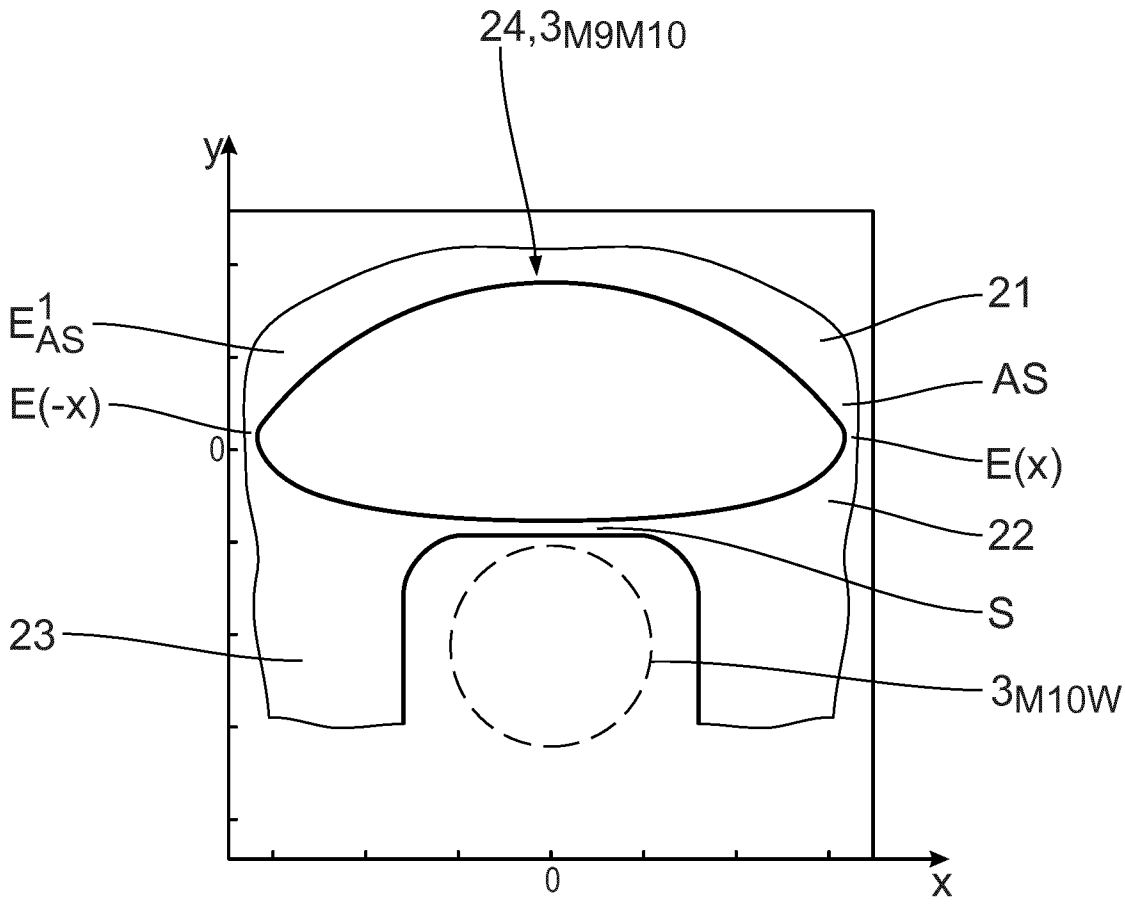

$24,3_{M9M10}$
y
E^1_{AS}
E(-x)
0
21
AS
E(x)
22
S
23
3_{M10W}
0
x

Fig. 8

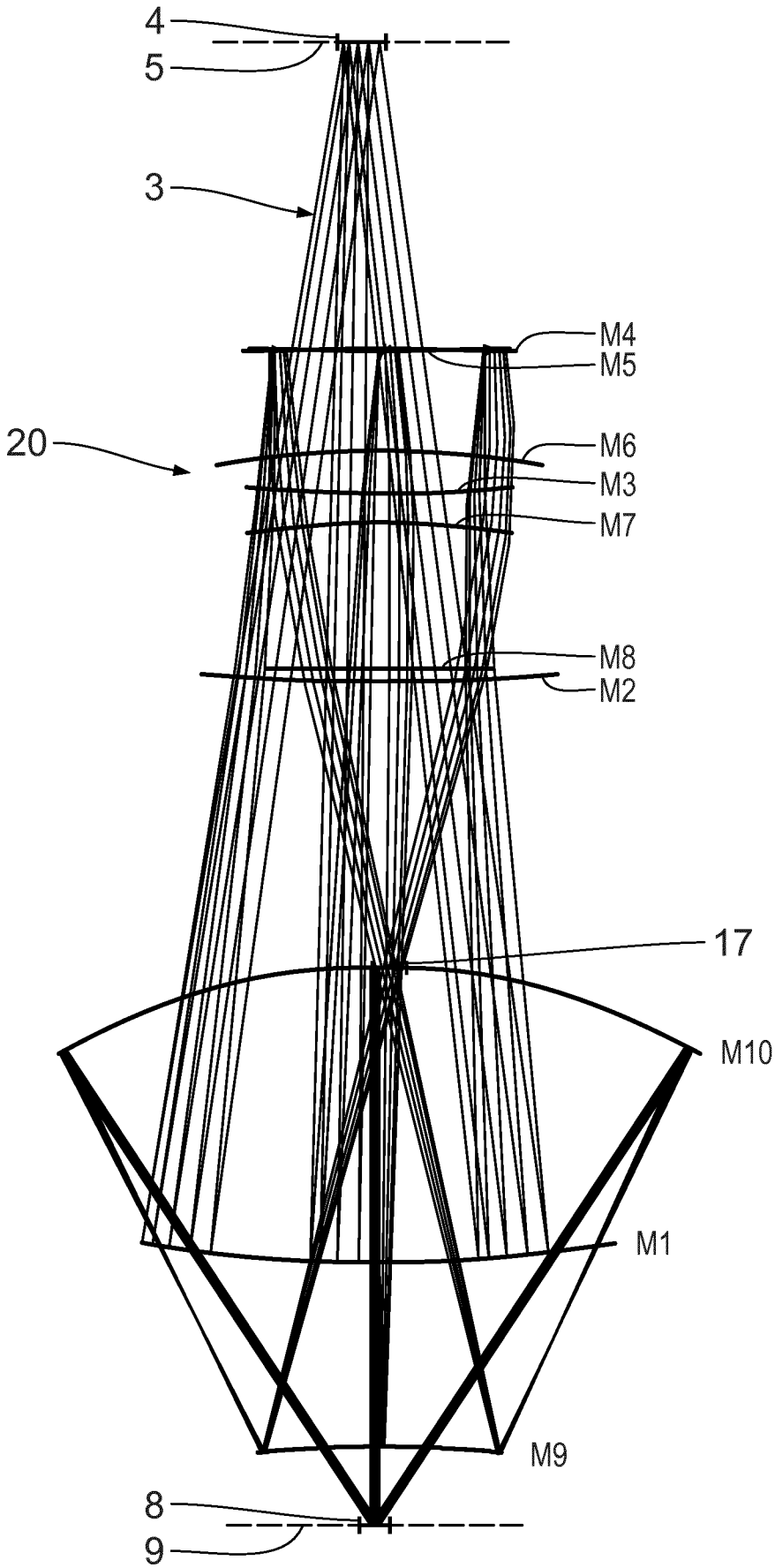


Fig. 9

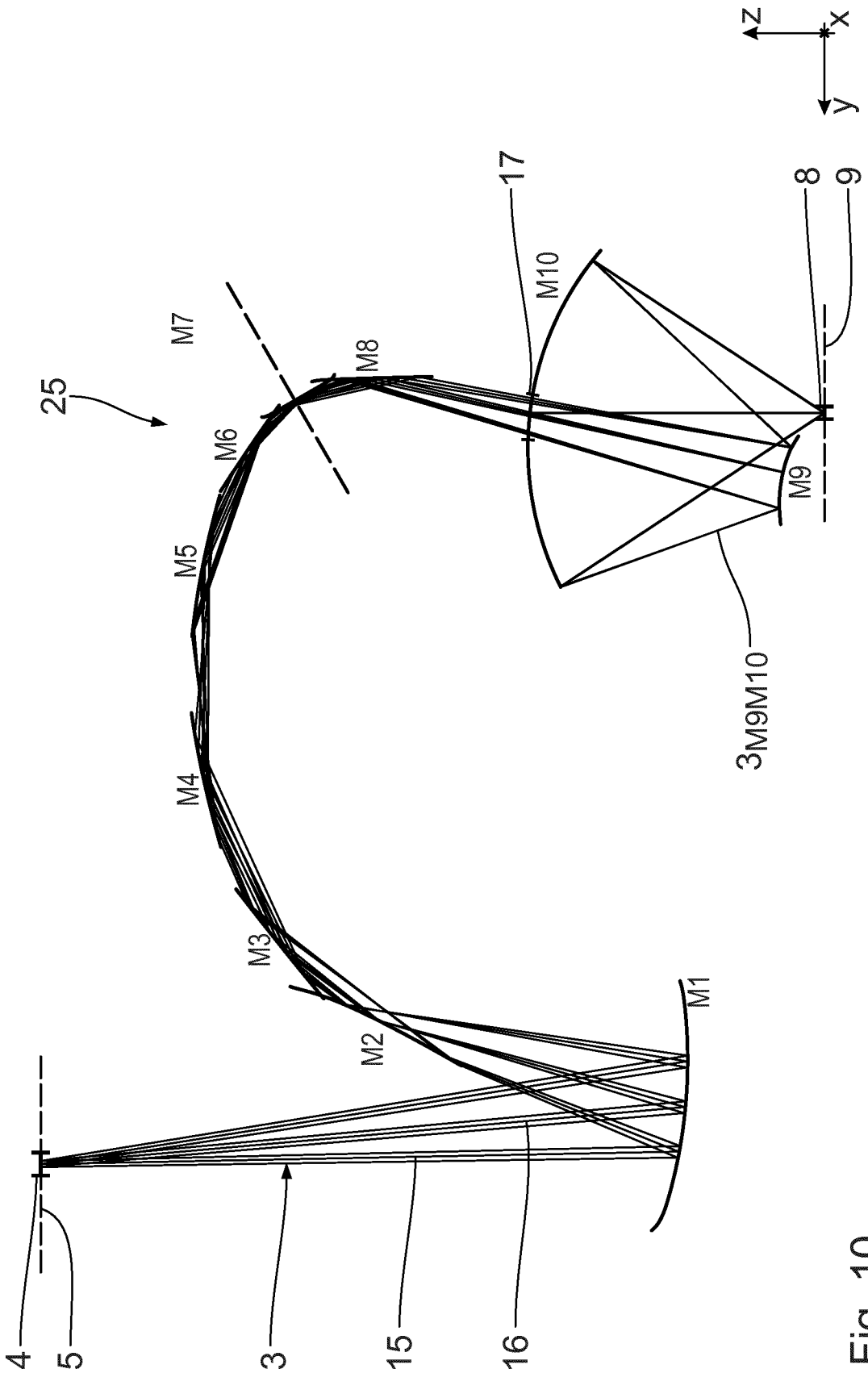


Fig. 10

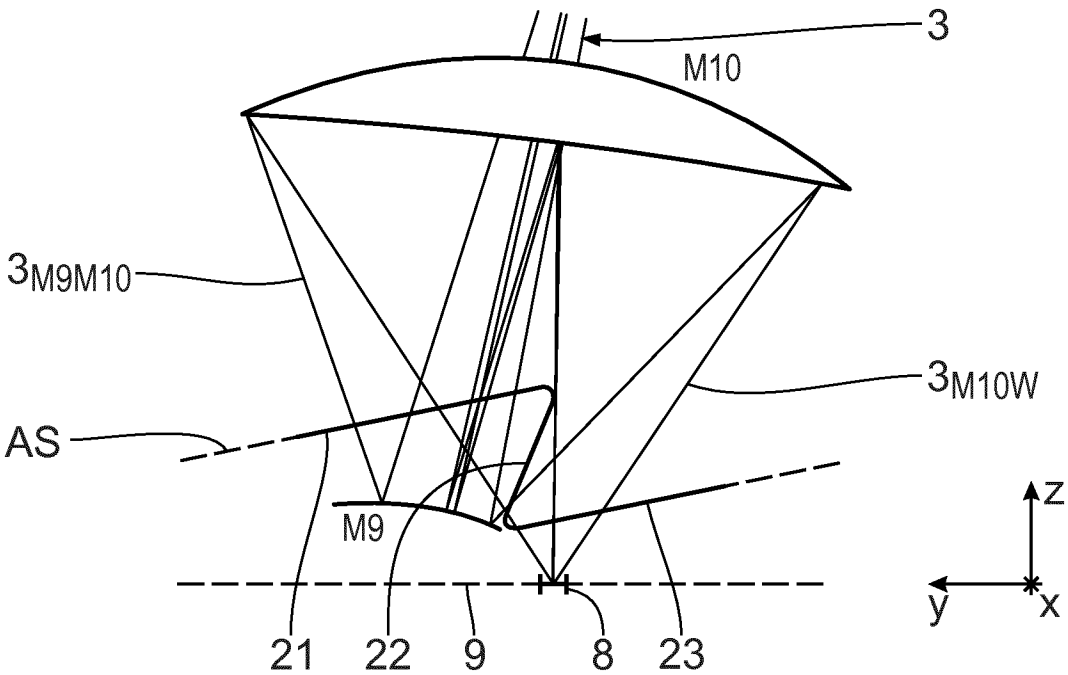


Fig. 11

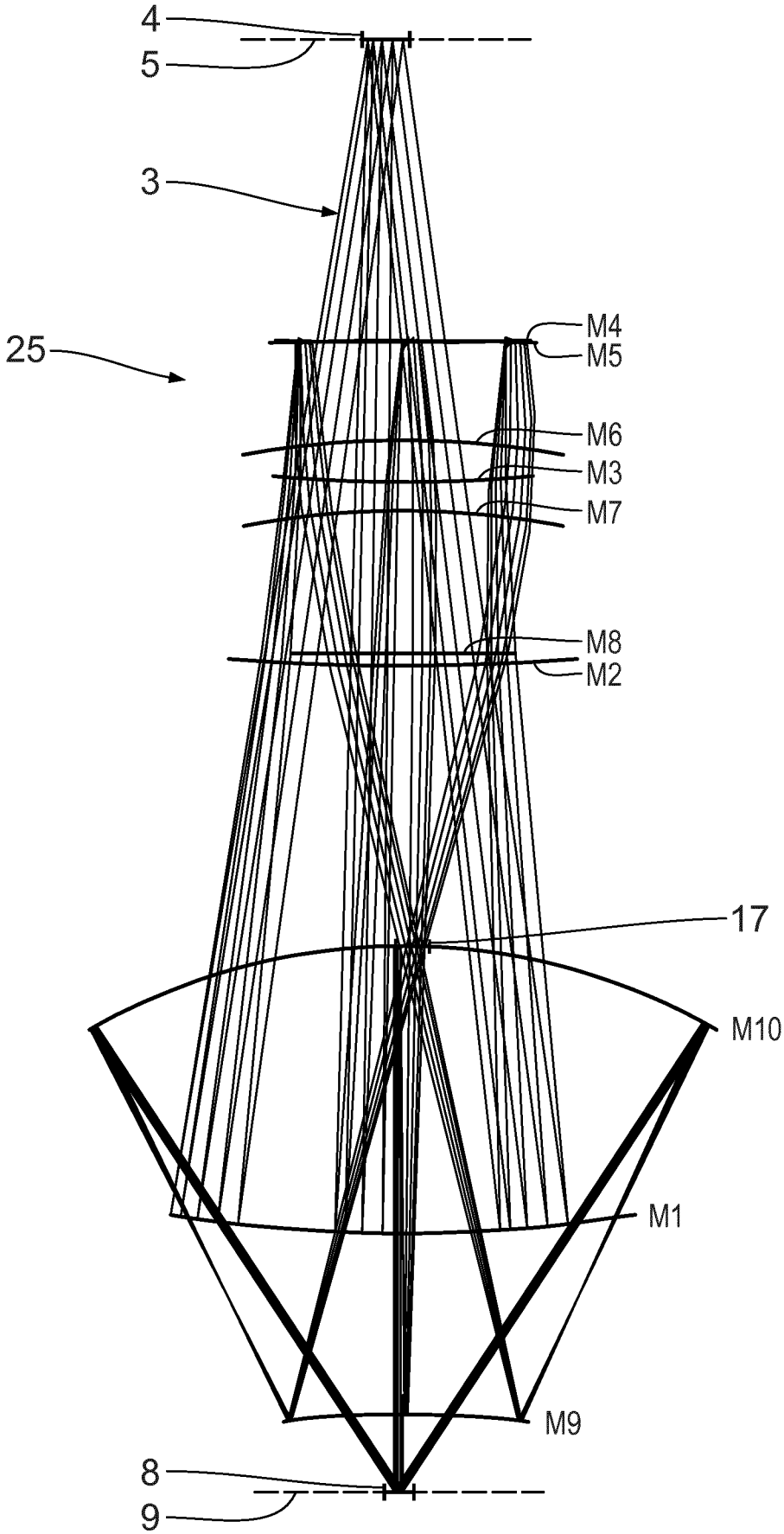


Fig. 12

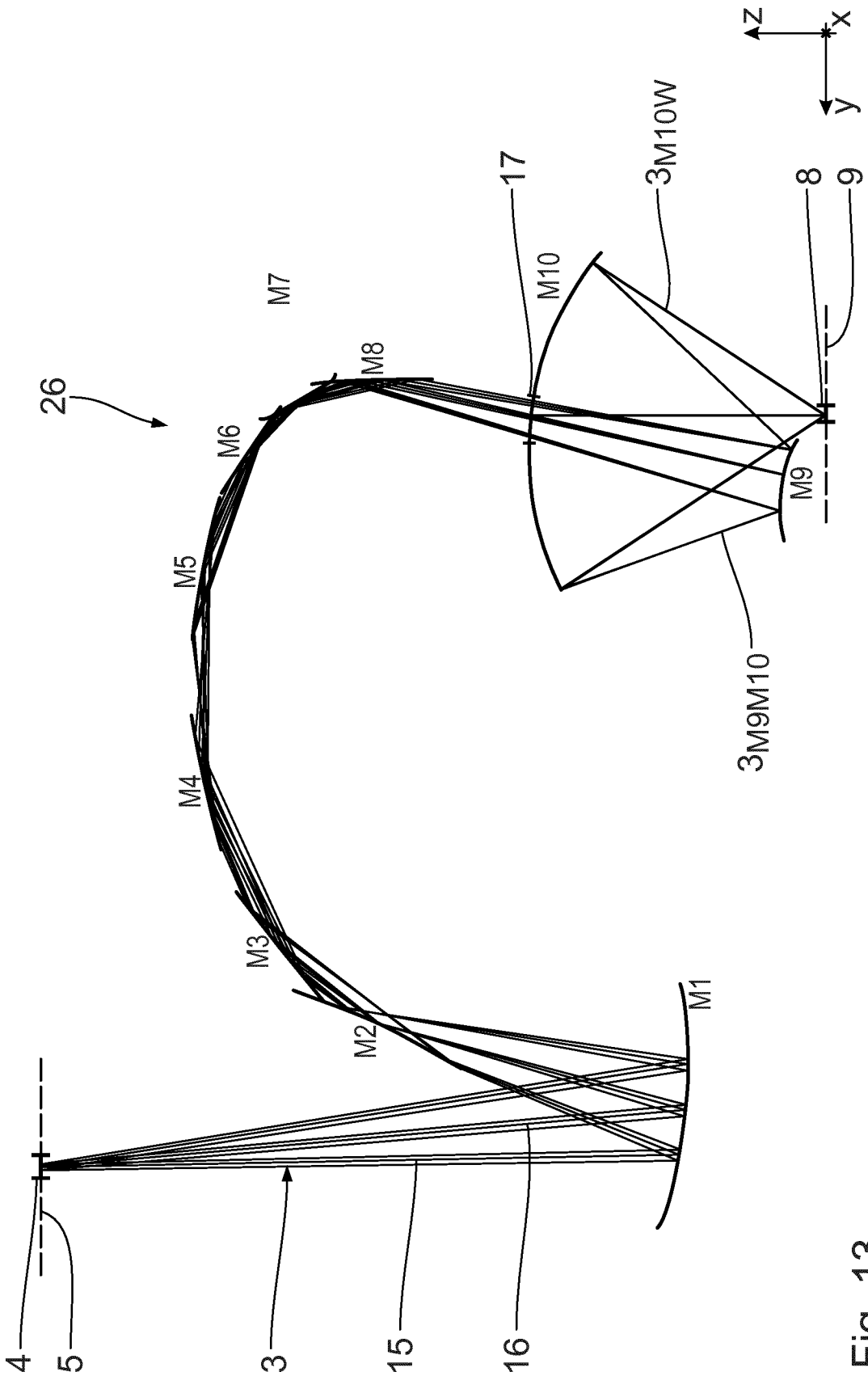


Fig. 13

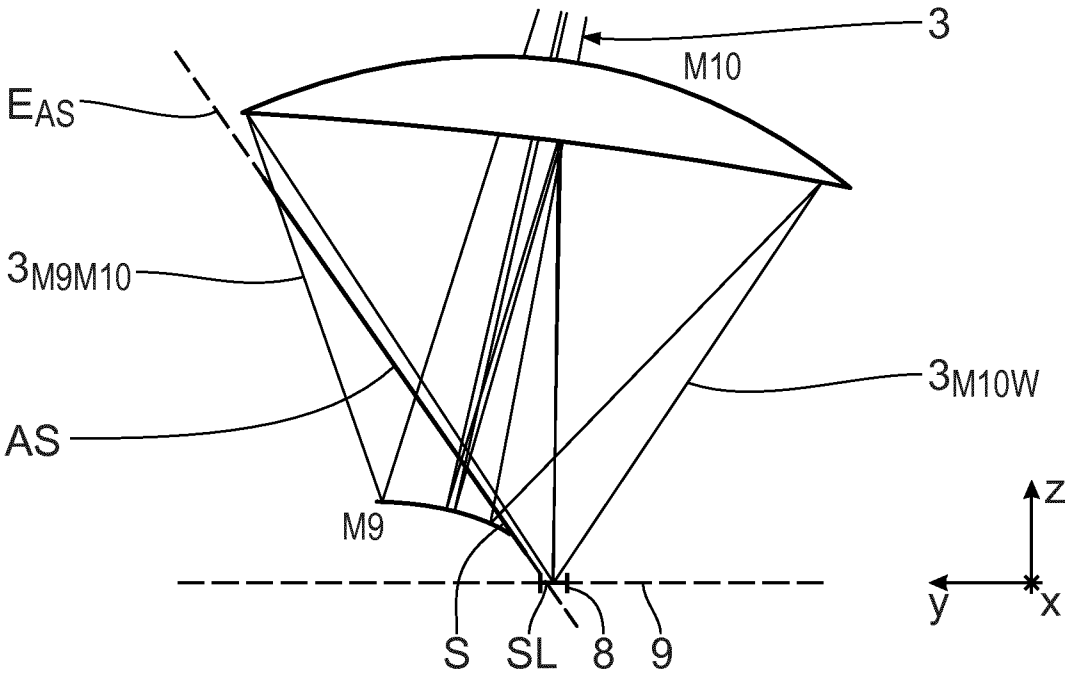


Fig. 14

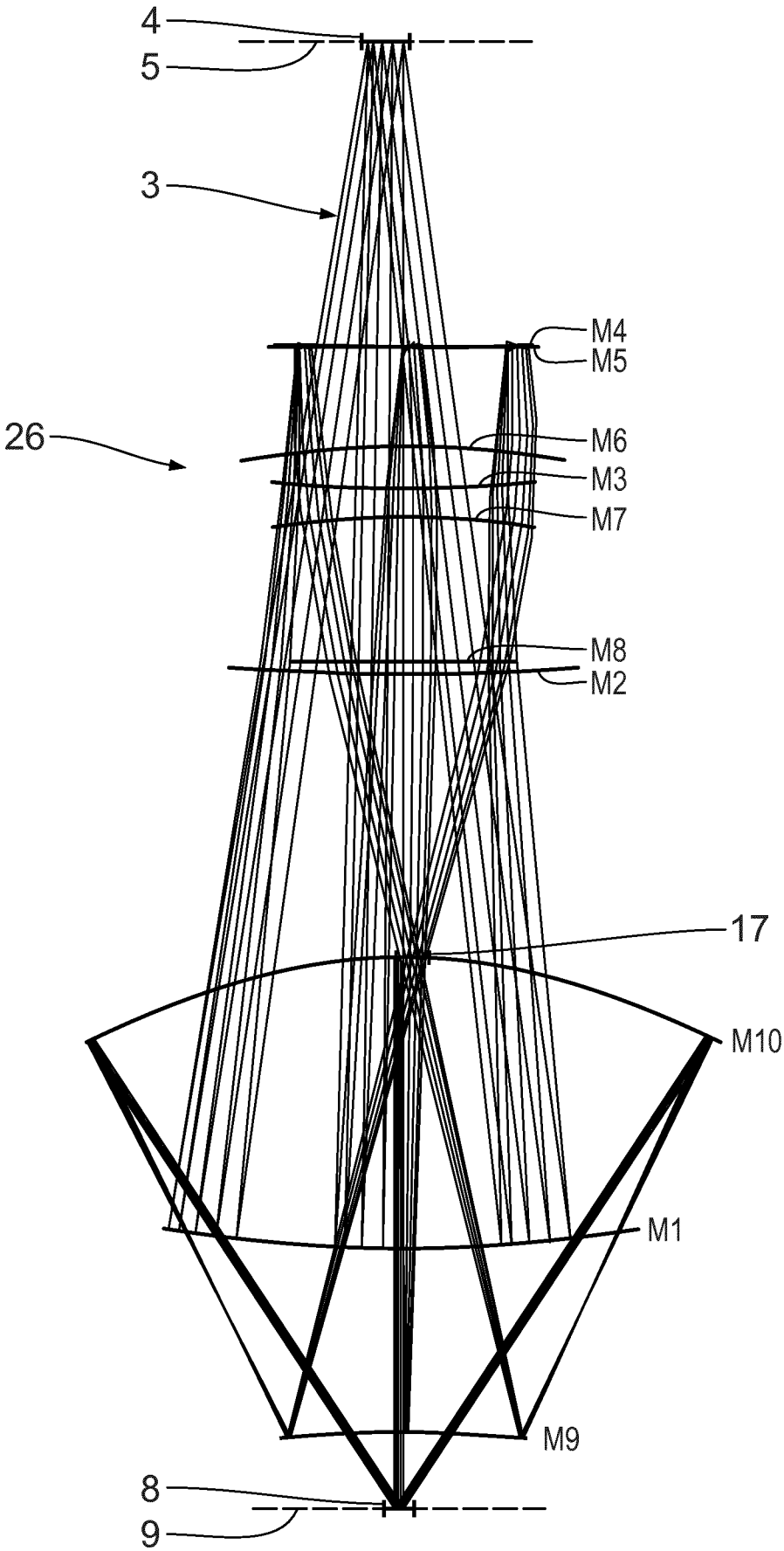


Fig. 15

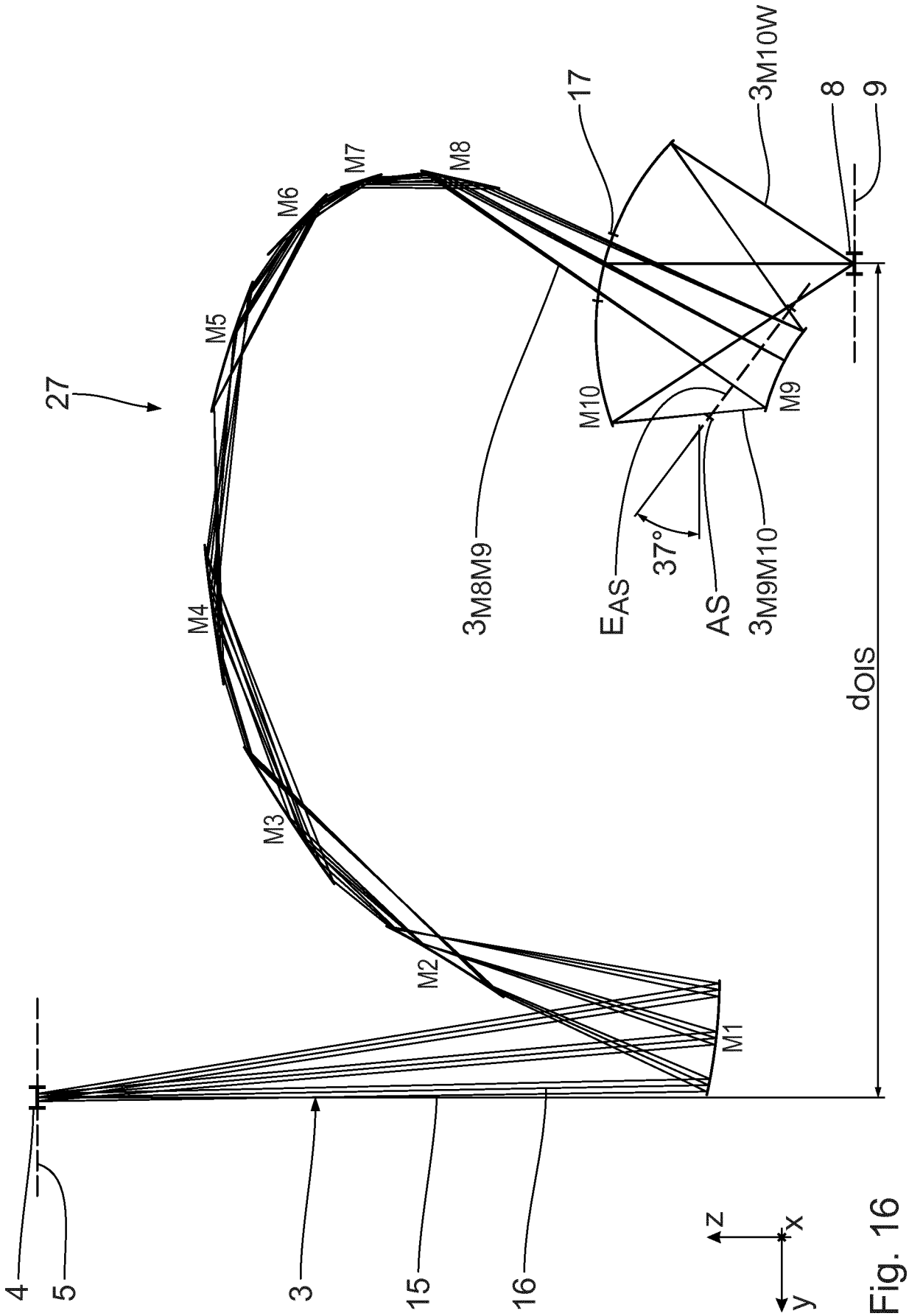

27
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10
17
3M10W
8
9
3M8M9
EAS
37°
AS
3M9M10
dOIS
4
5
3
15
16
z
x
y

Fig. 16

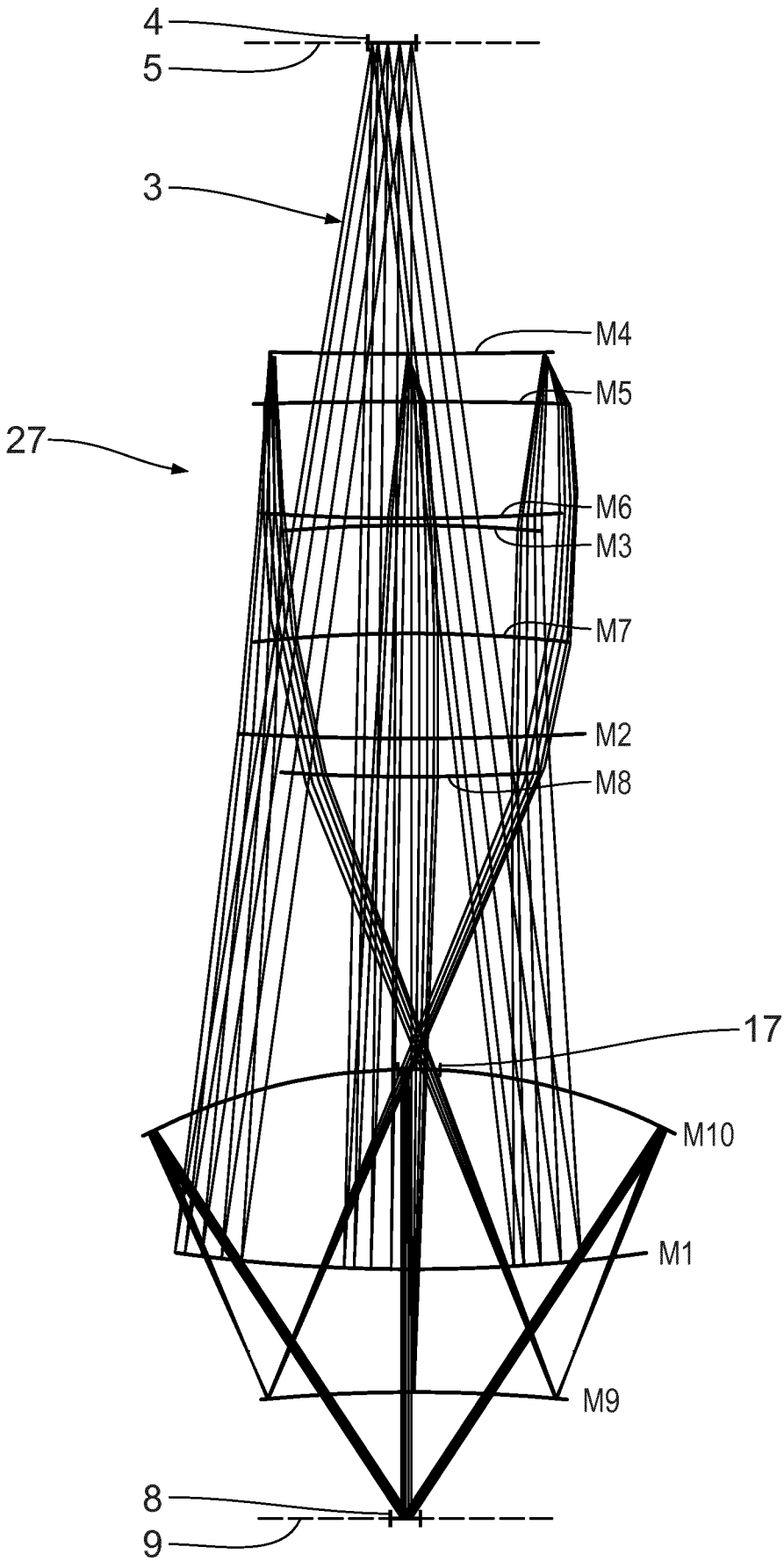


Fig. 17

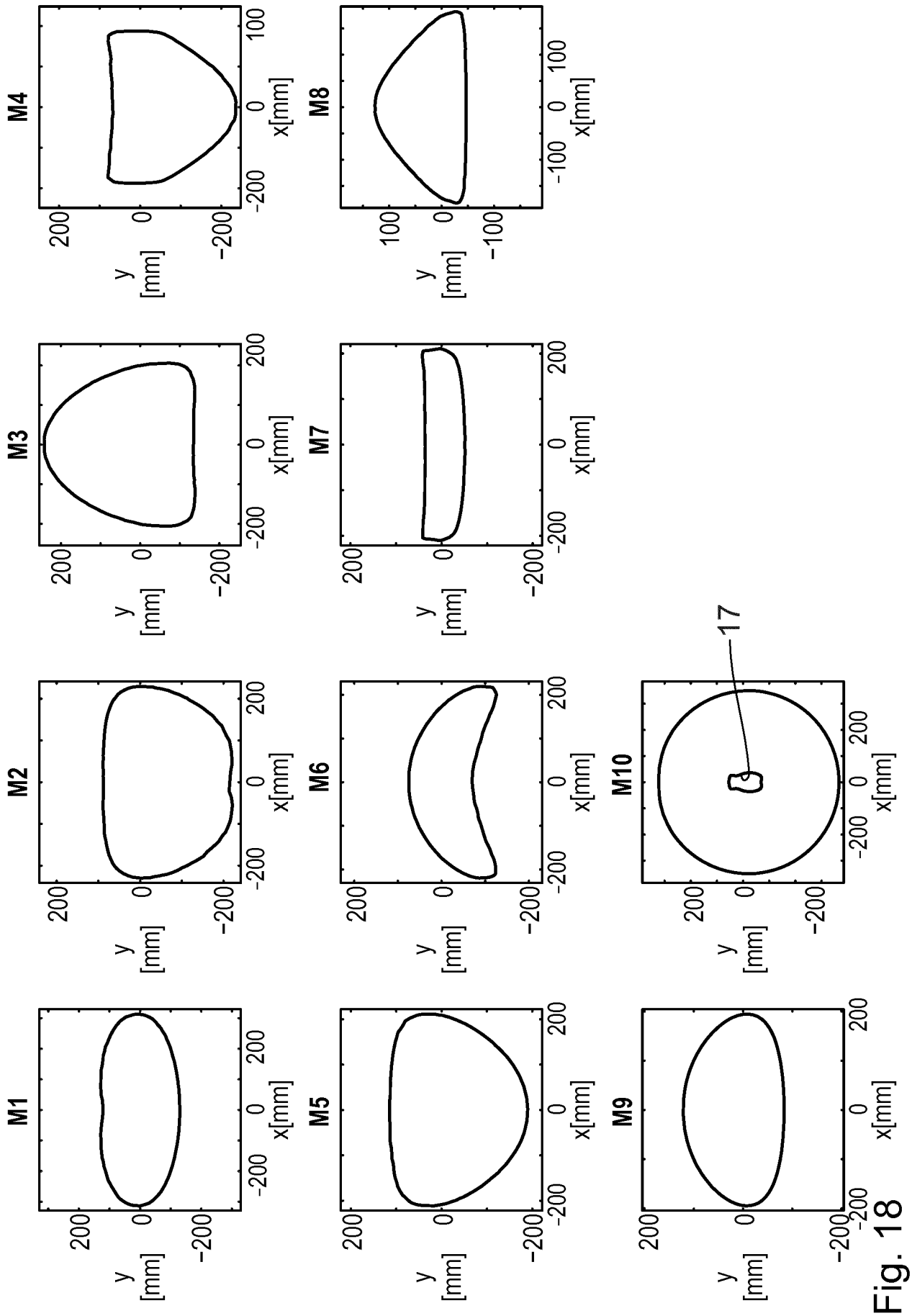


Fig. 18

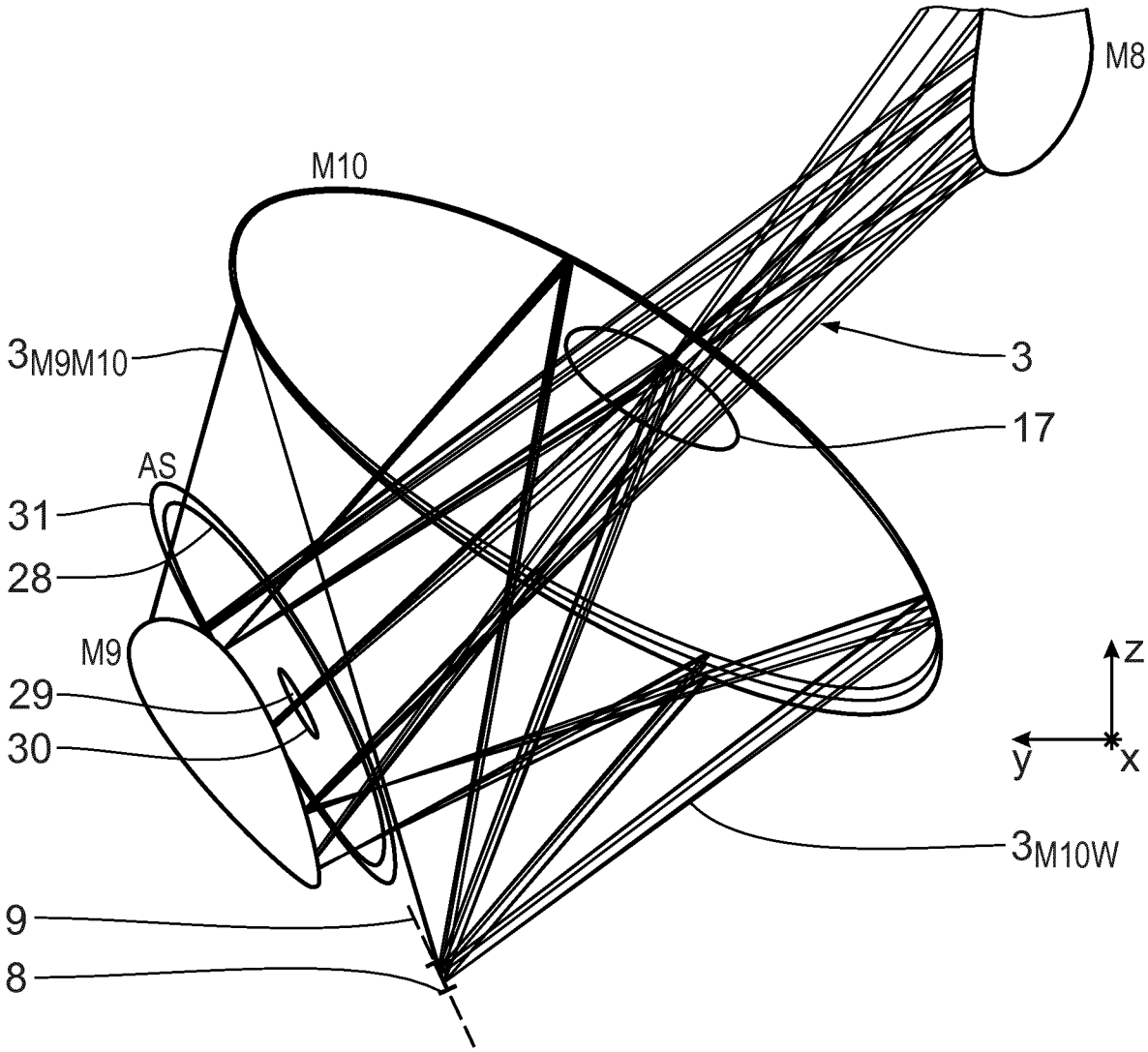


Fig. 19

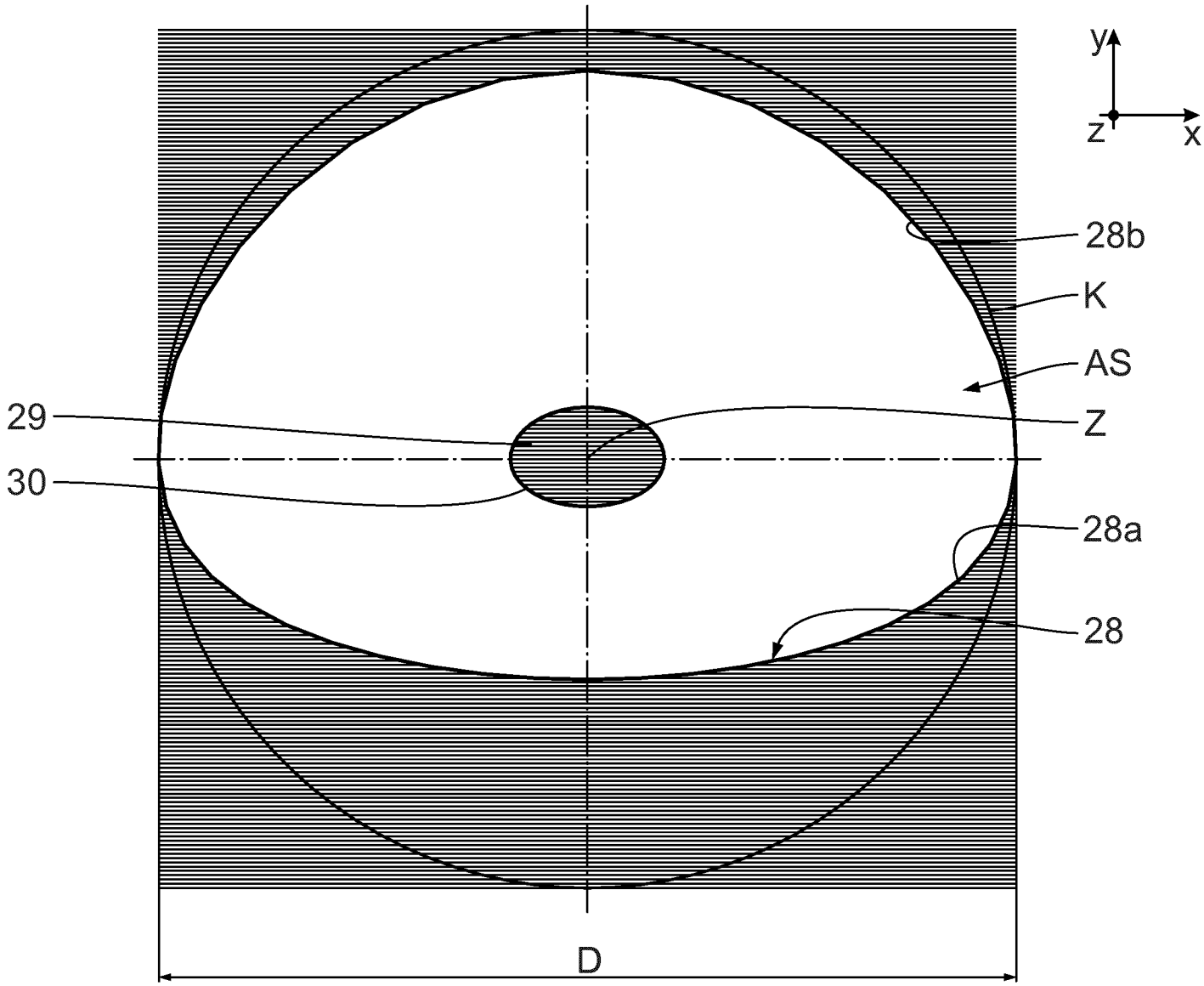


Fig. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B17/06 G02B5/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2011/090559 A1 (RENNON SIEGFRIED [DE] ET AL) 21 April 2011 (2011-04-21) paragraph [0042] - paragraph [0049]; figures 1,2	1-5,9-13 1,5,6, 9-13
Y	WO 2009/010213 A1 (ZEISS CARL SMT AG [DE]; MANN HANS-JUERGEN [DE]) 22 January 2009 (2009-01-22) page 8, line 5 - line 18; figures 1,2	1,6,7, 9-13
Y	WO 2010/115500 A1 (ZEISS CARL SMT AG [DE]; MANN HANS-JUERGEN [DE]; ZELLNER JOHANNES [DE];) 14 October 2010 (2010-10-14) page 8, line 15 - page 11, line 19; figures 1-11	1,9-13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 August 2016	11/10/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Frisch, Anna Maria

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061516

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 10 2012 212753 A1 (ZEISS CARL SMT GMBH [DE]) 23 January 2014 (2014-01-23) cited in the application paragraph [0042] - paragraph [0053]; figures 1-8	1-4,9-13 1,5,6, 9-13
Y	JP 2001 185480 A (NIPPON KOGAKU KK) 6 July 2001 (2001-07-06) abstract; figures 1-8	1,5,6, 9-13
A	US 2010/149509 A1 (SHIRAISHI MASAYUKI [JP] ET AL) 17 June 2010 (2010-06-17) cited in the application abstract; figures 1-25	5,6
Y	WO 2012/034995 A2 (ZEISS CARL SMT GMBH [DE]; MANN HANS-JUERGEN [DE]) 22 March 2012 (2012-03-22) page 7, line 9 - page 12, line 28; figures 1-9	1,6,7, 9-13

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2016/061516

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see Supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-7, 9-13

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.
PCT/EP2016/061516

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-7, 9-13

Subject matter 1 relates to projection exposure unit having an imaging optical unit and to details of a diaphragm between the last mirrors of the imaging optical unit as well as to a corresponding use.

---

2. Claim 8

Subject matter 2 also relates to projection exposure unit having an imaging optical unit, which comprises a diaphragm between the last mirrors of the imaging optical unit, and to details of the entrance pupil of the imaging optical unit.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/061516

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011090559 A1	21-04-2011	DE 102009049640 A1	21-04-2011
		TW 201126275 A	01-08-2011
		US 2011090559 A1	21-04-2011
WO 2009010213 A1	22-01-2009	CN 101755231 A	23-06-2010
		DE 102007033967 A1	29-01-2009
		JP 2010533882 A	28-10-2010
		US 2010134880 A1	03-06-2010
		WO 2009010213 A1	22-01-2009
WO 2010115500 A1	14-10-2010	CN 102449526 A	09-05-2012
		EP 2414884 A1	08-02-2012
		EP 2447753 A1	02-05-2012
		JP 5597246 B2	01-10-2014
		JP 5896313 B2	30-03-2016
		JP 2012522273 A	20-09-2012
		JP 2014222366 A	27-11-2014
		KR 20120005463 A	16-01-2012
		TW 201044004 A	16-12-2010
		US 2012069315 A1	22-03-2012
		WO 2010115500 A1	14-10-2010
DE 102012212753 A1	23-01-2014	NONE	
JP 2001185480 A	06-07-2001	NONE	
US 2010149509 A1	17-06-2010	JP 5533656 B2	25-06-2014
		TW 201030472 A	16-08-2010
		US 2010149509 A1	17-06-2010
		WO 2010032753 A1	25-03-2010
WO 2012034995 A2	22-03-2012	CN 103109225 A	15-05-2013
		DE 102010040811 A1	15-03-2012
		EP 2616865 A2	24-07-2013
		JP 5938043 B2	22-06-2016
		JP 2013541729 A	14-11-2013
		JP 2016148873 A	18-08-2016
		KR 20130141462 A	26-12-2013
		US 2013128251 A1	23-05-2013
		US 2016259248 A1	08-09-2016
		WO 2012034995 A2	22-03-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/061516

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B17/06 G02B5/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 2011/090559 A1 (RENNON SIEGFRIED [DE] ET AL) 21. April 2011 (2011-04-21) Absatz [0042] - Absatz [0049]; Abbildungen 1,2	1-5,9-13 1,5,6, 9-13
Y	WO 2009/010213 A1 (ZEISS CARL SMT AG [DE]; MANN HANS-JUERGEN [DE]) 22. Januar 2009 (2009-01-22) Seite 8, Zeile 5 - Zeile 18; Abbildungen 1,2	1,6,7, 9-13
Y	WO 2010/115500 A1 (ZEISS CARL SMT AG [DE]; MANN HANS-JUERGEN [DE]; ZELLNER JOHANNES [DE];) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) Seite 8, Zeile 15 - Seite 11, Zeile 19; Abbildungen 1-11	1,9-13

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. August 2016	11/10/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Frisch, Anna Maria

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	DE 10 2012 212753 A1 (ZEISS CARL SMT GMBH [DE]) 23. Januar 2014 (2014-01-23) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0042] - Absatz [0053]; Abbildungen 1-8	1-4,9-13 1,5,6, 9-13
Y	JP 2001 185480 A (NIPPON KOGAKU KK) 6. Juli 2001 (2001-07-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8	1,5,6, 9-13
A	US 2010/149509 A1 (SHIRAISHI MASAYUKI [JP] ET AL) 17. Juni 2010 (2010-06-17) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-25	5,6
Y	WO 2012/034995 A2 (ZEISS CARL SMT GMBH [DE]; MANN HANS-JUERGEN [DE]) 22. März 2012 (2012-03-22) Seite 7, Zeile 9 - Seite 12, Zeile 28; Abbildungen 1-9	1,6,7, 9-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/061516

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-7, 9-13

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7, 9-13

   Gegenstand 1 bezieht sich auf eine Projektionsbelichtungseinheit mit einer Abbildungsoptik sowie auf Details einer Blende zwischen den letzen Spiegeln der Abbildungsoptik, sowie auf eine entsprechende Verwendung.

   ---

2. Anspruch: 8

   Gegenstand 2 bezieht sich ebenfalls auf eine Projektionsbelichtungseinheit mit einer Abbildungsoptik, die eine Blende zwischen den letzen Spiegeln der Abbildungsoptik aufweist, sowie auf Details der Eintrittspupille der Abbildungsoptik.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/061516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011090559 A1	21-04-2011	DE 102009049640 A1	21-04-2011
		TW 201126275 A	01-08-2011
		US 2011090559 A1	21-04-2011
WO 2009010213 A1	22-01-2009	CN 101755231 A	23-06-2010
		DE 102007033967 A1	29-01-2009
		JP 2010533882 A	28-10-2010
		US 2010134880 A1	03-06-2010
		WO 2009010213 A1	22-01-2009
WO 2010115500 A1	14-10-2010	CN 102449526 A	09-05-2012
		EP 2414884 A1	08-02-2012
		EP 2447753 A1	02-05-2012
		JP 5597246 B2	01-10-2014
		JP 5896313 B2	30-03-2016
		JP 2012522273 A	20-09-2012
		JP 2014222366 A	27-11-2014
		KR 20120005463 A	16-01-2012
		TW 201044004 A	16-12-2010
		US 2012069315 A1	22-03-2012
		WO 2010115500 A1	14-10-2010
DE 102012212753 A1	23-01-2014	KEINE	
JP 2001185480 A	06-07-2001	KEINE	
US 2010149509 A1	17-06-2010	JP 5533656 B2	25-06-2014
		TW 201030472 A	16-08-2010
		US 2010149509 A1	17-06-2010
		WO 2010032753 A1	25-03-2010
WO 2012034995 A2	22-03-2012	CN 103109225 A	15-05-2013
		DE 102010040811 A1	15-03-2012
		EP 2616865 A2	24-07-2013
		JP 5938043 B2	22-06-2016
		JP 2013541729 A	14-11-2013
		JP 2016148873 A	18-08-2016
		KR 20130141462 A	26-12-2013
		US 2013128251 A1	23-05-2013
		US 2016259248 A1	08-09-2016
		WO 2012034995 A2	22-03-2012