



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 348 935 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **G01D 11/30, F15B 15/28**

(21) Anmeldenummer: **03004762.5**

(22) Anmeldetag: **05.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder: **Neuhaeuser, Torsten**
79353 Bahlingen (DE)

(74) Vertreter: **Ludewigt, Christoph**
Sick AG,
Patentabteilung,
Sebastian-Kneipp-Strasse 1
79183 Waldkirch (DE)

(30) Priorität: **27.03.2002 DE 20204874 U**

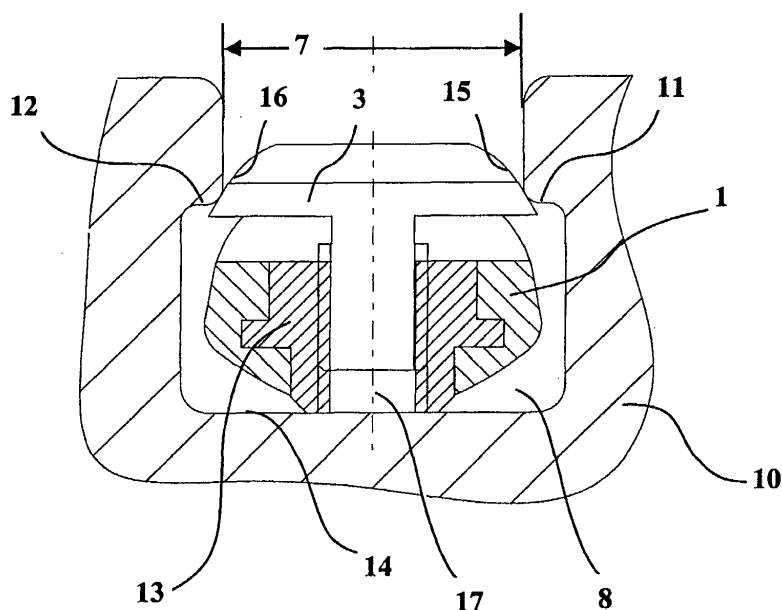
(71) Anmelder: **Sick AG**
79183 Waldkirch, Breisgau (DE)

(54) **Halterung für Magnetfeldsensoren**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur axial verstellbaren Halterung eines Magnetfeldsensors innerhalb einer am Außenbereich eines Arbeitszylinders vorgesehenen Führungsnut. Durch eine Spaltöffnung wird ein zylindrischer Sensor in die Führungsnut eingesetzt und anschließend um seine Längsachse gedreht. In die-

ser Lage kann der Sensor innerhalb der Führungsnut verschoben werden. Mittels einer in das Gehäuse des Magnetfeldsensors eingreifenden Kopfschraube, die sich bei Drehung an den seitlich neben der Spaltöffnung angebrachten Nutschultern abstützt, wird der Magnetfeldsensor gegen den Nutboden verspannt und damit fixiert.

Fig. 3



EP 1 348 935 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Magnetfeldsensor, der axial verstellfähig am Gehäuse eines Arbeitszylinders angeordnet wird. Solche Magnetfeldsensoren haben sich zur genauen Positionsbestimmung durch berührungsloses Erfassen der Stellung von z. B. Pneumatik- oder Hydraulikkolben innerhalb eines Arbeitszylinders bewährt. Zu diesem Zweck sind an den Außenflächen des Gehäuses des Arbeitszylinders Führungsnuten angebracht in welchen die Magnetfeldsensoren axial verstellt und anschließend arretiert werden. Die Führungsnuten, die sowohl einen zylindrischen als auch rechteckigen Querschnitt aufweisen, sind über eine Spaltöffnung nach Außen geöffnet.

Eine derartige Halterung von Magnetfeldsensoren an einem Arbeitszylinder ist aus der DE 44 35 671 A1 bekannt. Der darin beschriebene Magnetfeldsensor hat im Wesentlichen einen kreisförmigen Querschnitt und wird in einer nach Außen geschlitzt ausgeführten Zylindernut gehalten.

[0002] Um diesen Magnetfeldsensor in die C-Nut einzuführen, ist es notwendig, diesen über das frei liegende Ende der Führungsnut einzuschieben. Innerhalb dieser Nut kann dieser Sensor dann verschoben und anschließend positioniert werden. Wenn dieser Sensor wieder aus der C-Nut entfernt werden muss, ist dies ebenfalls nur dann möglich, wenn der Sensor am frei liegenden Ende aus der Führungsnut herausgeschoben wird. Diese Ein- bzw. Ausbauart des Sensors am Gehäuse eines Arbeitszylinders ist besonders dann von Nachteil, wenn innerhalb einer Führungsnut gleichzeitig mehrere Magnetfeldsensoren positioniert sind, weil diese dann seriell nacheinander hinein- bzw. aus der Führungsnut herausgeschoben werden müssen. In der DE 196 43 413 und DE 196 53 222 sind deshalb Magnetfeldsensoren beschrieben, welche einen derartigen Querschnitt aufweisen, dass sie beliebig an jeder Stelle in die teilweise geöffnete Führungsnut eingesetzt werden können. Diese Magnetfeldsensoren haben einen derartigen Querschnitt, dass sie über ihre Schmalseite in eine Führungsnut eingesetzt werden und nach dem Einsetzen in die Führungsnut gedreht und arretiert werden. Die Arretierung des Magnetfeldsensors erfolgt dadurch, dass mittels einer Feststellschraube, welche sich am Nutboden abstützt, der Sensor gegen die Nutschulter gepresst wird. Nachteilig an diesem bekannten Stand der Technik ist jedoch, dass durch die zwangsläufig vorhandenen mechanischen Toleranzen der Führungsnut als auch die Toleranzen im Querschnitt des Magnetfeldsensors, der Luftabstand des Sensors zum Arbeitszylinder im Gehäuse verändert wird. Diese Abstandsveränderung führt zwangsläufig zu einer Magnetfeldänderung, die sich hinsichtlich der Funktionsgenauigkeit des Sensors negativ auswirkt. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass die Magnetfeldsensoren, bei dieser Art der Arretierung mittels der Feststellschraube mechanisch belastet werden, was zum Verbiegen oder gar zur Be-

schädigung der Magnetfeldsensoren führen kann.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Magnetfeldsensor so auszubilden, dass er in möglichst viele Aufnahmenuten, die herstellerbedingt verschiedenartig ausgestaltet sind, an jeder Stelle beliebig eingesetzt werden kann und anschließend arretierbar ist. Bei der Arretierung soll sich der Luftabstand des Sensors zum Arbeitszylinder nicht verändern und darüber hinaus soll die mechanische Beanspruchung des Magnetfeldsensors minimiert werden. Ferner soll die axiale Verstellung des Magnetfeldsensors in der Führungsnut leichtgängig, präzise und reproduzierbar möglich sein.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe sind alle Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Zweckmäßige Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiterbildungen sind aus den nachgeordneten Unteransprüchen ersichtlich.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Magnetfeldsensor die Form eines ellipsenähnlichen Zylinders aufweist und dadurch in einer bestimmten Lage beliebig in die Führungsnut eingesetzt und danach axial verdreht werden kann. Die Arretierung des Magnetfeldsensors wird mit einer darin eingeschraubten Linsenkopfschraube durchgeführt. Dazu wird die Linsenkopfschraube etwas aus dem Magnetfeldsensor herausgedreht, bis sich diese an den Nutschultern, die neben der Spaltöffnung angebracht sind, abstützt und den Sensor gegen den Nutboden drückt. Dadurch ist der Abstand des Magnetfeldsensors zum Kolben im Arbeitszylinder konstant gehalten.

[0006] Durch die Verwendung einer speziellen Linsenkopfschraube, deren Außendurchmesser und Abflachungsradius an die Spaltöffnung der Führungsnut angepasst ist, ergibt sich weiterhin der Vorteil, dass der Magnetfeldsensor beim Festziehen der Schraube zentriert zur Spaltöffnung arretiert ist.

[0007] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung greift die Linsenkopfschraube zur Arretierung des Magnetfeldsensors in das Innengewinde einer in dem Magnetfeldsensor eingesetzten Buchse ein, welche aus der zum Nutboden hinweisenden Sensorfläche geringfügig aus dem Magnetfeldsensor herausragt. Durch diese vorteilhafte Ausführungsform der Arretierung wird der Magnetfeldsensor selbst beim Festziehen der Schraube mechanisch nicht belastet, denn nur die Baugruppe "Schraube mit Buchse" verspannt sich zwischen der Nutschulter und dem Nutboden.

[0008] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung befindet sich die Schraube zum Arretieren des Magnetfeldsensors in der Nähe jener Stirnfläche des Sensors, in welche das Anschlusskabel eingeführt wird. Dadurch werden die gegebenenfalls über das Anschlusskabel auf den Magnetfeldsensor einwirkenden Kräfte abgefangen und können sich somit nicht negativ auf die Elektronik auswirken. Darüber hinaus ergibt sich damit der zusätzliche Vorteil, dass das Sensorelement sehr nah an der Sensorspitze angebracht werden kann, wodurch der Magnetfeldsensor in der Lage

ist, die Endlagen der Kolbenposition im Grenzfall noch über die Führungsnut hinaus detektieren zu können.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es dann, wenn bei Magnetfeldsensoren in einem Kunststoffgehäuse für die eingesetzte Buchse ein Metallwerkstoff verwendet wird.

Da in der Regel bei einer Schraubbefestigung ein Festziehen durch Drehung der Schraube im Uhrzeigersinn stattfindet, ist es von Vorteil, bei der Verbindung von Schraube und Buchse ein Linksgewinde zu verwenden, weil damit bei Rechtsdrehung der Linsenkopfschraube die Klemmfunktion eingeleitet wird.

[0010] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Einzelnen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Magnetfeldsensors

Figur 2a,b eine schematische Darstellung der Einfügung und Arretierung des Magnetfeldsensors in einer Führungsnut

Figur 3 eine in der Längsachse der Linsenkopfschraube geschnittene Seitenansicht des erfindungsgemäßen Magnetfeldsensors in einer Führungsnut.

[0011] Figur 1 zeigt einen Magnetfeldsensor 1 mit einem elektrischen Anschlusskabel 2. In dem Magnetfeldsensor 1 ist eine Linsenkopfschraube 3 versenkt angebracht, welche im hier dargestellten eingedrehten Zustand nicht über den ellipsenähnlichen Zylinderquerschnitt herausragt. Neben der Linsenkopfschraube 3 ist ein Fenster 4 angebracht, in welchem eine Funktionsanzeige angebracht ist.

[0012] In Figur 2a ist zu ersehen, dass die der kleinen Achse 6 des ellipsenähnlichen Querschnittes 5 entsprechende Abmessung geringer ist, als eine Spaltöffnung 7 einer Führungsnut 8 und deshalb der Magnetfeldsensor an jeder Stelle beliebig eingesetzt werden kann.

[0013] Nach radialer Drehung des Magnetfeldsensors 1 um ca. 90° liegt, wie in Figur 2b dargestellt, die große Achse 9 des ellipsenähnlichen Querschnittes parallel zur Spaltöffnung 7, wodurch der Magnetfeldsensor in dieser Lage nicht mehr aus der Führungsnut herausgenommen werden kann. Zur Arretierung des Magnetfeldsensors 1 in der Führungsnut wird die Linsenkopfschraube 3 derart gedreht, dass sich diese in Richtung der Spaltöffnung 7 bewegt.

Auf der in Längsachse der Linsenkopfschraube geschnittenen Seitenansicht nach Figur 3, ist ein Ausschnitt eines Gehäuses 10 eines Arbeitszylinders dargestellt. In diesem Gehäuse ist eine rechteckige Führungsnut 8 eingelassen, welche durch die Spaltöffnung 7 nach Außen geöffnet ist. Seitlich der Spaltöffnung 7 sind an der Innenseite der Führungsnut zwei Nutschul-

tern 11 und 12 angebracht. Im Magnetfeldsensor 1 ist eine Buchse 13 mit Innengewinde eingelassen, in welche die Linsenkopfschraube 3 eingeschraubt ist. Da der maximale Durchmesser an der Unterseite des Schraubenkopfes größer als die Spaltöffnung 7 der Führungsnut ist, stützt sich beim Herausdrehen der Linsenkopfschraube 3 aus der Buchse 13 diese mit den abfallenden Flanken 15, 16 an den Nutschultern 11, 12 ab und drückt den Magnetfeldsensor 1 mit dessen Buchse, die geringfügig aus dem Magnetfeldsensor 1 herausragt, gegen einen Nutboden 14. Die abfallenden Flanken der speziellen Linsenkopfschraube 3 zentrieren dabei gleichzeitig den Magnetfeldsensor 1 in der Symmetrieachse 17 der Führungsnut.

Patentansprüche

1. Anordnung zur axial verstellbaren Halterung eines Magnetfeldsensors innerhalb einer am Außenbereich eines Arbeitszylinders vorgesehenen Führungsnut, in die durch eine Spaltöffnung ein zylindrischer Sensor einsetzbar und nach Drehung um seine Längsachse in der Führungsnut platzierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in das Gehäuse des Magnetfeldsensors eingreifende Kopfschraube sich bei Drehung an den seitlich neben der Spaltöffnung angebrachten Nutschultern abstützt und dadurch den Magnetfeldsensor gegen den Nutboden verspannt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfschraube in eine in den Magnetfeldsensor eingesetzte Buchse, vorzugsweise eine Metallbuchse, mit Innengewinde eingreift und damit den Magnetfeldsensor über die Buchse gegen den Nutboden verspannt.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eingesetzte Buchse auf der dem Nutboden zugewandten Seite geringfügig über den Magnetfeldsensor hinausragt, so dass beim Verdrehen der Kopfschraube nur diese Buchse mit dem Nutboden verspannt wird.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schraubenkopf eine linsenkopfähnliche Schraube ist die mit einem kegelförmig verlaufenden Bereich ausgebildet ist, welcher beim Anpressen der Kopfschraube an die Nutschultern den Magnetfeldsensor in der Spaltöffnung zentriert.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfschraube und das im Magnetfeldsensor angebrachte Innengewinde zur Aufnahme der Kopfschraube mit einem Linksgewinde versehen sind.

6. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eingesetzte Metallbuchse in einen Magnetfeldsensor mit Kunststoffgehäuse eingebaut ist.

5

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfschraube nahe an der Stirnseite des Magnetfeldsensors angebracht ist, an welcher das Anschlusskabel in den Sensor eingeführt ist.

10

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das für die Detektierung der Kolbenstellung verantwortliche Sensorelement in der Nähe der dem Anschlusskabel gegenüberliegenden Stirnfläche des Sensors angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

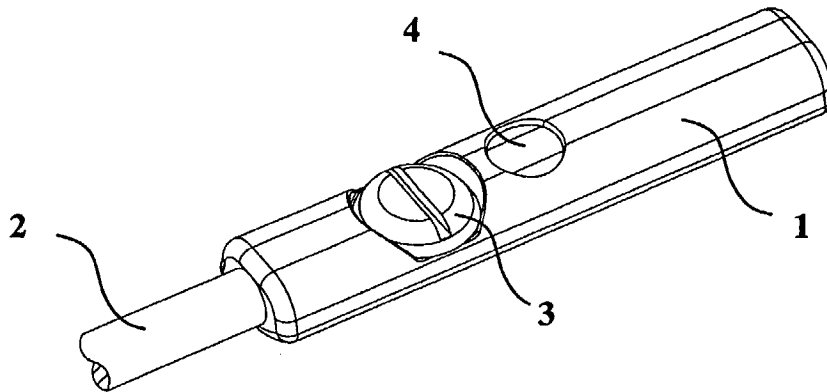


Fig. 2a

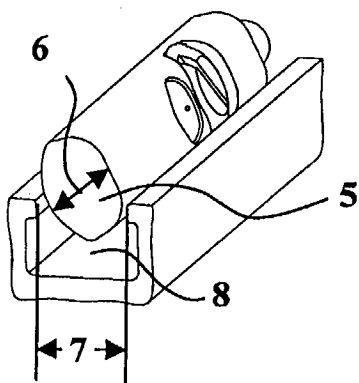


Fig. 2b

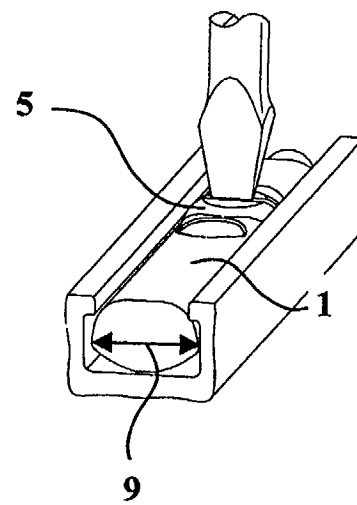
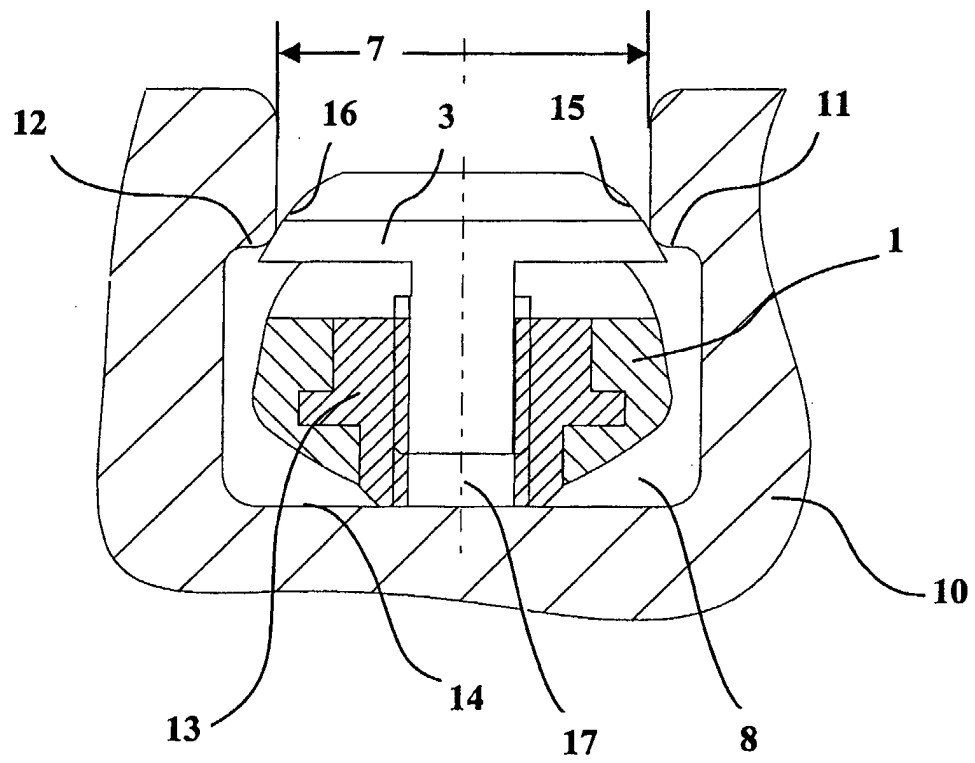


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 4762

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,X	DE 202 18 204 U (SICK AG) 6. Februar 2003 (2003-02-06) * Seite 5, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 24 *	1,4,5,7,8	G01D11/30 F15B15/28
D,A	DE 196 53 222 A (SOYCK GMBH) 2. Juli 1998 (1998-07-02) * Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 2, Zeile 49 *	1	
A	US 6 101 920 A (LEONHARDT PETER) 15. August 2000 (2000-08-15) * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 42 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 02, 2. April 2002 (2002-04-02) & JP 2001 280310 A (NOK CORP), 10. Oktober 2001 (2001-10-10) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F15B G01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2003	Prüfer Toffolo, 0
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 4762

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20218204 U	06-02-2003	DE 20218204 U1	06-02-2003
DE 19653222 A	02-07-1998	DE 19653222 A1	02-07-1998
US 6101920 A	15-08-2000	AT 405674 B	25-10-1999
		AT 58697 A	15-02-1999
		BR 9801013 A	28-09-1999
		CZ 9801069 A3	14-10-1998
		EP 0870932 A1	14-10-1998
		PL 325625 A1	12-10-1998
JP 2001280310 A	10-10-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82